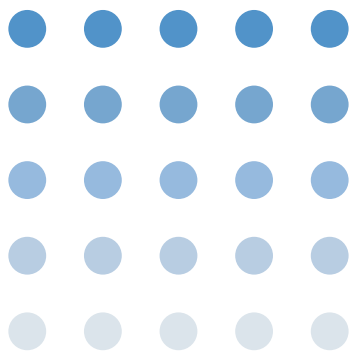




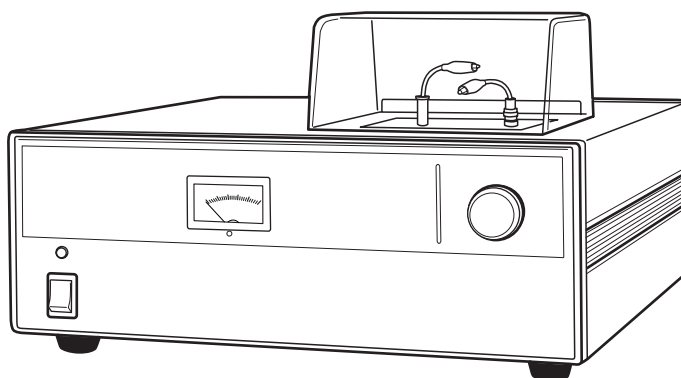
Part No. Z1-002-460, IB002944

Sep. 2005

取扱説明書

部分放電試験器

KPD2050



- 保 証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適當な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前にお買上げ元または当社営業所にご確認ください。

Microsoft および Windows は米国 Microsoft 社の登録商標です。

IBM および PC/AT は米国 IBM 社の登録商標です。

Pentium は米国 Intel 社の登録商標です。

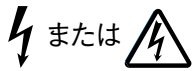
National Instruments および NI-DAQ は米国 National Instruments 社の登録商標です。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。

製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）



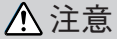
1000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。
不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。

危険
DANGER

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。

 警告
WARNING

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。

 注意
CAUTION

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。



禁止する行為を示します。



危険・警告・注意箇所または内容を知らせるための記号です。
本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。



保護導体端子を示します。



シャシ（フレーム）端子を示します。

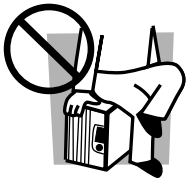
ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。



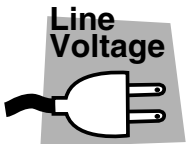
使用者

- ・ 本製品は、電氣的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- ・ 電氣的知識の無い方が使用される場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電氣的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- ・ 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。



用途

- ・ 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。



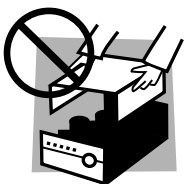
入力電源

- ・ 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- ・ 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。ただし、入力電源電圧を切り換え可能な製品、および 100 V 系 / 200 V 系を切り換えなしで使用可能な製品は、入力電源電圧によって付属の電源コードを使用できない場合があります。その場合は適切な電源コードを使用してください。



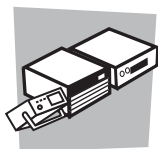
ヒューズ

- ・ 外面にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



カバー

- ・ 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。



設 置

- ・ 本製品を設置する際は、本取扱説明書の「1.2 設置場所の注意」をお守りください。
- ・ 感電防止のため保護導体端子は、必ず電気設備基準 -D 種接地工事が施されている大地アースへ接続してください。
- ・ 電源コードを配電盤へ接続するときは、電気工事有資格者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。
- ・ キャスタ付き製品を設置する場合は、キャスタ止めをしてください。



移 動

- ・ POWER スイッチをオフにし、配線ケーブル類を外してから移動してください。
- ・ 質量が 20 kg を越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。
- ・ 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- ・ 製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。



操 作

- ・ ご使用の前には、必ず入力電源電圧やヒューズの定格および電源コードの外観などに異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、配電盤のスイッチをオフにしてください。
- ・ 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜くか、電源コードを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- ・ 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- ・ 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。



保守・点検

- ・ 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、配電盤のスイッチをオフにしてください。
- ・ 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。
- ・ 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。



調整・修理

- ・ 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

取扱説明書の構成

本書は以下のように構成されています。各章の概要を説明します。

はじめに

本製品の概要と特徴を説明しています。

第1章 セットアップ

この章では、開梱、設置、コンピュータとの接続までを説明します。

第2章 ソフトウェアのインストール

この章では、Software Applications for PDTester のインストールについて説明します。

第3章 基本操作

この章では、部分放電試験器 KPD2050 を使った試験の基本的な手順について説明します。

第4章 EN 50178 規格に準拠した部分放電試験方法

この章では、EN 50178 規格で規定されている部分放電試験方法について説明します。

第5章 ソフトウェア PDTester リファレンス

この章では、ソフトウェア PDTester の機能の詳細について説明します。

第6章 各部の名称と機能

この章では、パネル面のスイッチ、コネクタなどの名称と機能を説明します。

本製品のパネルに表示されている  (アラート) マークのそれぞれの内容を知るには、この章をお読みください。

第7章 保守・校正

この章では、保守・校正について説明します。長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に保守・点検・校正を行ってください。

第8章 仕様

この章では、KPD2050 本体の電氣的、機械的仕様とソフトウェア PDTester の機能仕様を記載しています。

付録

測定方法と測定データについて説明しています。

目次

安全記号について	I
ご使用上の注意	II
はじめに	P-1
第 1 章 セットアップ	1-1
1.1 開梱時の点検	1-2
1.2 設置場所の注意	1-3
1.3 移動時の注意	1-4
1.4 テストリードの接続	1-4
1.5 電源コードの接続	1-5
1.6 接地について	1-6
1.7 A/D(DAQ) ボードの取り付け	1-7
第 2 章 ソフトウェアの インストール	2-1
2.1 NI-DAQ をインストールする	2-2
2.2 ソフトウェア PDTester をインストールする	2-2
2.3 校正データだけをインストールする	2-4
2.4 ソフトウェア PDTester をアンインストールする	2-4
第 3 章 基本操作	3-1
3.1 電源の投入	3-2
3.2 ソフトウェア PDTester を起動する	3-3
3.3 被試験物を接続する	3-5
3.4 電荷校正	3-7
3.5 新規にテスト条件を設定する	3-12
3.6 試験を実行する	3-16
3.7 取得データを Excel へ転送する	3-18
第 4 章 EN 50178 規格に準拠した部分放電試験方法	4-1
4.1 試験の用意	4-2
4.2 点検	4-2
4.3 試験	4-4
4.4 代替試験	4-5
第 5 章 ソフトウェア PDTester リファレンス	5-1
5.1 ソフトウェア PDTester 使用上の注意	5-2
5.2 メニュー、ツールバー	5-3

5.2.1	ファイルメニュー	5-3
5.2.2	編集メニュー	5-5
5.2.3	表示メニュー	5-6
5.2.4	テストメニュー	5-8
5.2.5	グラフメニュー	5-27
5.2.6	ツールメニュー	5-29
5.2.7	ウインドウメニュー	5-30
5.2.8	ヘルプメニュー	5-30
5.3	ステータスマニタ	5-31
5.4	エラーメッセージ	5-34
第 6 章	各部の名称と機能	6-1
6.1	前面パネル	6-2
6.2	出力端子部	6-4
6.3	後面パネル	6-5
第 7 章	保守・校正	7-1
7.1	クリーニング	7-2
7.2	点検	7-2
7.3	定期校正	7-4
第 8 章	仕様	8-1
8.1	性能	8-2
8.2	一般仕様	8-3
8.3	機能仕様（ソフトウェア PDTester）	8-4
8.4	外形寸法図	8-6
付録		A-1
索引		I-1

はじめに

本書について

■ 本書の表記について

本書では、部分放電試験器 KPD2050 を次のように表記します。

- ・ **ハードウェアとソフトウェアを含んだ全体の表記**
部分放電試験器 KPD2050 または本器
- ・ **ハードウェアのみの表記**
KPD2050 本体
- ・ **ソフトウェアのみの表記**
Software Applications for PDTester またはソフトウェア PDTester

注記

- ・ ソフトウェア PDTester は、Windows 上のアプリケーションソフトウェアです。本書では、Windows の基本的な操作方法をご理解いただいているものとして、ソフトウェア PDTester の操作方法を記述しています。Windows の操作については、Windows のマニュアルを参照してください。
-

■ 適用する製品のバージョンについて

本書は Software Applications for PDTester のバージョンが"1.0x"のものに適用します。

製品概要

部分放電試験器 KPD2050 は、電子部品の絶縁状態の試験用に開発された試験器です。本器は部分放電現象による絶縁物中の電荷の移動を検出して、絶縁状態を試験します。特に小型電子部品の研究開発部門で、絶縁状態の評価に用いられることを想定して作られています。

本器の部分放電試験方法は、EN 50178:1997「Electronic equipment for use in power installations」規格で記述された部分放電試験方法に準拠しています。

本器は最大 5 kV の交流電圧を発生させることができますが、高電圧発生部に 1 MΩ の電流制限抵抗を内蔵していますので、従来の耐電圧試験器と比べると、被試験物に印加する電力は小さくなっています。従って、絶縁破壊発生時にも、被試験物のアーク放電による焼損などの 2 次的な破壊が発生しにくくなっています。また、絶縁破壊に至る前の状況を検出できれば、被試験物を破壊せずに試験することも可能です。

本器は部分放電電荷量および放電パルス数を計測することによって、部分放電を測定します。部分放電電荷量は、印加交流電圧波形の 1 周期 (20 ms または 16.7 ms) ごとに部分放電の最大値を測定します。

本器は、試験電圧を発生するハードウェア (KPD2050 本体) とそれをコントロールするソフトウェア (Software Applications for PDTester) に分かれます。KPD2050 本体はパーソナルコンピュータに内蔵した汎用の A/D (DAQ) ボードに接続します。コントロールは全て Microsoft Windows 上のアプリケーションである Software Applications for PDTester から行います。

測定したデータは Microsoft Excel (97/2000/2002) に転送することができます。転送後のデータは Excel 上で自由に処理することができますので、自由な形式のグラフにしたり、統計上の処理をしたりすることができます。

特 徴

- ・ ひずみの少ない印加電圧

被試験物に印加する電圧波形は、正弦波発生回路で作ったひずみの少ない正弦波を、交流安定化電源装置の技術を応用したパワーアンプで電力増幅し、高圧トランスで昇圧したものです。安定した良質の電圧波形で試験するため、電源ラインの波形ひずみは測定結果に影響を及ぼしません。

- ・ プログラマブル電圧印加パターン

被試験物に印加する電圧の発生パターンをプログラムすることができます。自動的に印加電圧を変化させながら部分放電発生量を測定できますので、部分放電量の電圧特性を調べるときに便利です。

- ・ 単発的な部分放電も測定可能

部分放電はランダムに発生しますが、本器ではそのランダムに発生する部分放電を休みなく測定することで、単発的に発生した部分放電をも捕らえることができます。

- ・ **3つのアナログモニタ信号出力**

部分放電現象の確認用に、オシロスコープで波形観測するためのアナログモニタ信号出力を持っています。モニタ信号は、試験電圧、部分放電電流、および部分放電電荷量の3つです。

- ・ **プロテクション機能**

被試験物を破壊から防ぐために、電荷量などのリミット値を設定するプロテクション機能があります。

解説

- ・ **部分放電**

絶縁物が絶縁破壊に至る経過の中で発生する現象。絶縁物に印加された電圧が、なんらかの原因によって絶縁物中に平等に分布せずに、絶縁物中の電界分布が不均一になることにより発生します。このような電界の状態を不平等電界と言います。不平等電界により、絶縁性能の劣る部分に電界の集中が起こり、その部分で小さな放電が発生します。その放電は、電極間を貫通する放電に至らずに、部分的に発生するのでこの現象のことを部分放電と呼んでいます。

絶縁物に高電圧を印加し続けると、一個所の部分放電では電極間が短絡に至らなくても、絶縁物中で複数の部分放電が発生すれば、その部分放電発生個所間で更に絶縁破壊が進行し、最後には電極間を短絡する放電（アーク放電）に至ります。また部分放電が空気中で発生すると、オゾンや窒素酸化物が発生し、それが原因で絶縁物の劣化が進むこともあります。

不平等電界の原因は、絶縁物中にできた空気の泡（ボイド）や、絶縁材料自体の不均一および欠損によるものと、電極や絶縁物の形状によるものがあります。

部分放電はランダムに発生します。同一の条件で試験しても、まったく同じ放電現象を再現させることはできません。これは部分放電に限らない放電現象に共通の特性です。

絶縁物に電圧を印加したとき、部分放電電荷量が増加すると、絶縁破壊に近いといえます。

- ・ **EN 50178:1997 規格の部分放電試験**

産業機器の安全規格として永い間適用されてきた DIN VDE0160 に代わって EN 50178 が欧州規格として用いられるようになりました。EN 50178 は低電圧指令の製品に対する欧州 CE 適合のための有効な設計基準です。

移行期間を経て 2003 年 8 月から全面的な規格適用となる EN 50178 には、さまざまな要求事項がありますが、DIN VDE0160 と大きく変わった点は、新たな試験として強化絶縁部品の部分放電試験が追加されたことです。

追加された部分放電試験の試験対象物は、絶縁トランス・開閉器・電気機構部品・コネクタ・端子台等の、強化絶縁部品です。これらの型式認定試験（TYPE TEST）で部分放電試験が必要です。

EN 50178 で要求されている部分放電試験の概略は「定格絶縁電圧×1.25 倍以上で部分放電が消滅していることを確認する」もので、従来の耐電圧試験や絶縁抵抗試験とは全く異なる試験です。

本器の他に必要なもの

本器を使用するためには、本器の他に下記のハードウェアおよびソフトウェアが必要となります。

- ・ Pentium 166 MHz 以上のマイクロプロセッサを搭載した IBM-PC/AT 互換のパーソナルコンピュータ
- ・ Microsoft Windows2000/XP Professional
- ・ 32 MB 以上の RAM (64 MB 以上を推奨)
- ・ VGA 以上のディスプレイアダプタとカラーモニタ
- ・ 20 MB以上のハードディスク空き容量(データ保存のために100 MB以上を推奨)
- ・ 3.5 インチ FD ドライブ (1.44 MB)
- ・ CD-ROM ドライブ
- ・ マウスまたはその他のポインティングデバイス
- ・ Microsoft Excel97/2000/2002 (データの解析に必要)

オプション

- ・ ラックマウントブラケット

下記のラック組み込み用のブラケットを用意しています。

BH3M-TOS (ミリラック JIS 規格)

BH4-TOS (インチラック EIA 規格)



警告

- ・ KPD2050 本体をラックに組み込むときは、KPD2050 本体の上方に十分な空間を設けてください。十分な空間がないと、被試験物をテストリードに接続しにくいばかりか、試験実行時に安全を確保できません。
-

- ・ アタッチメント

付属のテストリードの他に、被試験物を接続するためのアタッチメントをご相談により製作いたします。

オプションに関する詳細は、当社営業所にお問い合わせください。

1

第1章 セットアップ

この章では、開梱、設置、コンピュータとの接続までを説明します。

1.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい、付属品が正しく添付されているか、輸送中に損傷を受けていないかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

注記

- ・ 梱包材は本製品を輸送する際に必要となりますので、保存しておかれることをお勧めします。

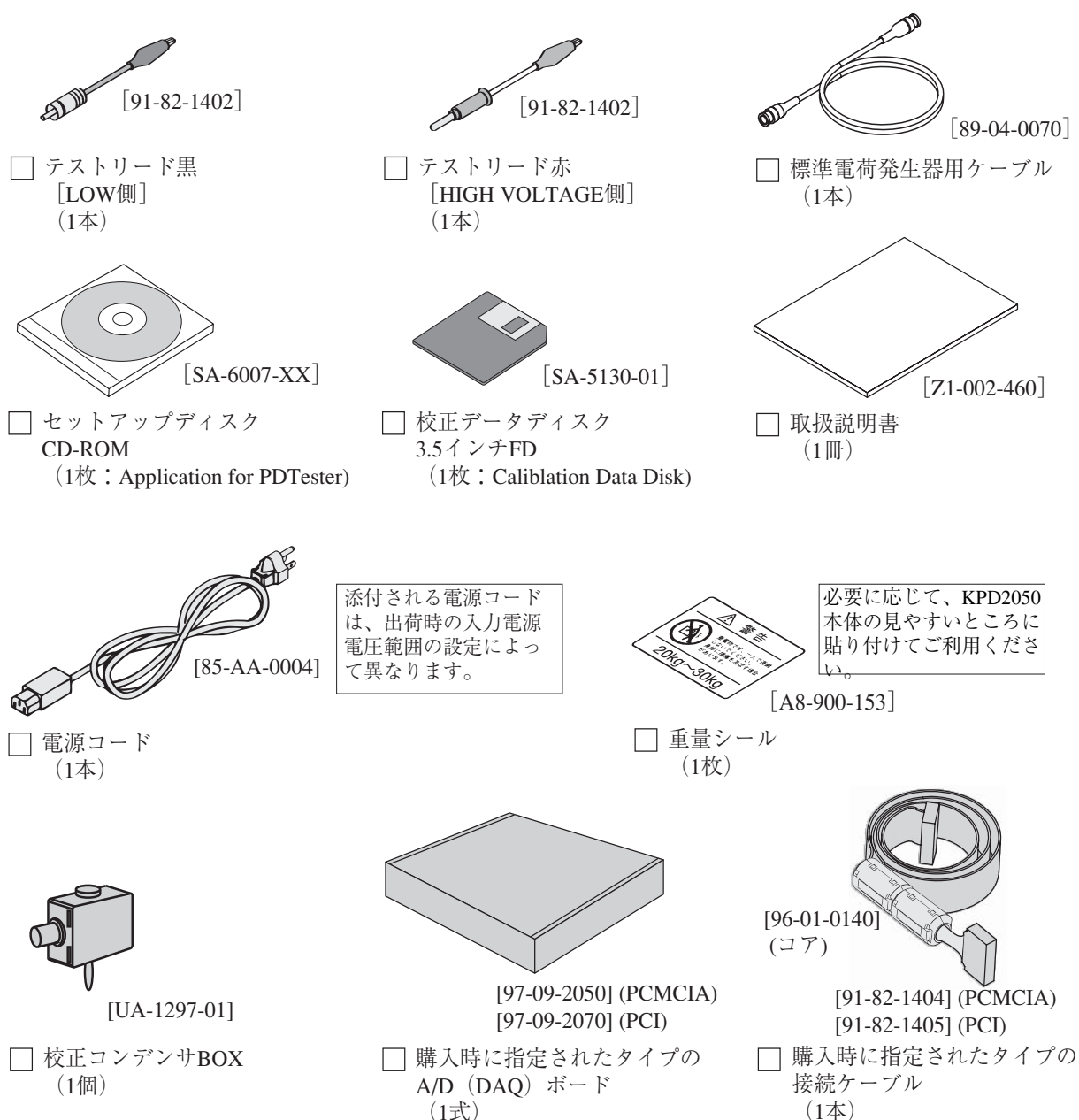


図 1-1 付属品一覧

1.2 設置場所の注意

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に变化する場所に置かないでください。

使用温度範囲：23℃±5℃

保存温度範囲：-10℃～+60℃

■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

使用湿度範囲：20%～80% [RH]（ただし、結露なきこと）

保存湿度範囲：10%～80% [RH]（ただし、結露なきこと）

使用湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、火災につながる場合があります。

■ ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながる場合があります。

■ 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本製品の周囲に十分な空間を確保してください。

■ 本製品の上に物を乗せないでください。

特に重い物を乗せると、故障の原因になります。

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

コンピュータのディスプレイモニタとは1m以上離してください。

1.3 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または本製品を輸送する際には、次の点に注意してください。

■ **POWER スイッチをオフにしてください。**

POWER スイッチをオンにしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

■ **接続されているすべての配線を外してください。**

ケーブル類を外さないで移動すると、断線や落下によるけがの原因になります。

■ **本器を輸送する場合は、必ず専用の梱包材をご使用ください。**

専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。梱包材が必要なときは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

1.4 テストリードの接続

上面の OUTPUT 端子に付属のテストリードを接続します。

赤のテストリードを HIGH VOLTAGE 端子に、黒のテストリードを LOW 端子に確実に奥まで差し込んでください。

注記

- ・ 付属のテストリードを使用しないで、専用のアタッチメントを使用する場合は、アタッチメントの取扱説明書を参照してください。

警告

- ・ 付属のテストリードまたは専用のアタッチメント以外のものは使用しないでください。

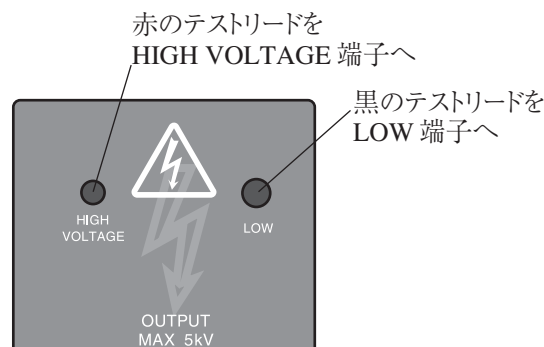


図 1-2 KPD2050 本体上面パネルの OUTPUT 端子

1.5 電源コードの接続

本器は表 1-1 に示した 2 つの入力電源電圧範囲から 1 つを選択して使用することができます。ただし、製品に添付される電源コードの定格は、入力電源電圧が 100 V 系と 200 V 系では異なります。もし、100 V 系の入力電源電圧用に設定された製品を 200 V 系の電源電圧で使用する場合、またはその逆の場合、電源コードを適切なものに交換してください。

⚠ 警告

- 図 1-3 に示した 3 極プラグ付電源コード(100 V 系入力電源電圧用の製品に添付されます)の定格電圧は AC 125 V です。もし、本製品を 200 V 系の入力電源電圧で使用する場合は、この電源コードを適切な電源コードと交換してください。

⚠ 注意

- 故障の原因となりますので、必ず入力電圧範囲内で使用してください。

本器に添付された電源コードを、ほかの機器の電源コードとして使用しないでください。

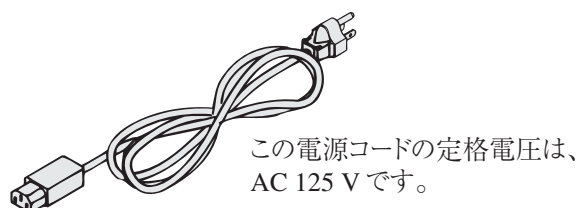


図 1-3 電源コード

以下の手順で接続してください。

1. 供給する AC 電源が本器の入力電源電圧範囲内にあることを確認します。
2. 後面パネルの AC INPUT コネクタに電源コードを接続します。
3. 電源コードのプラグをコンセントに差し込みます。

表 1-1 電源電圧の選択

INPUT VOLTAGE SELECTOR の表示	入力電圧範囲
AC100 V	90 V ~ 110 V (50/60 Hz)
AC200 V	180 V ~ 220 V (50/60 Hz)

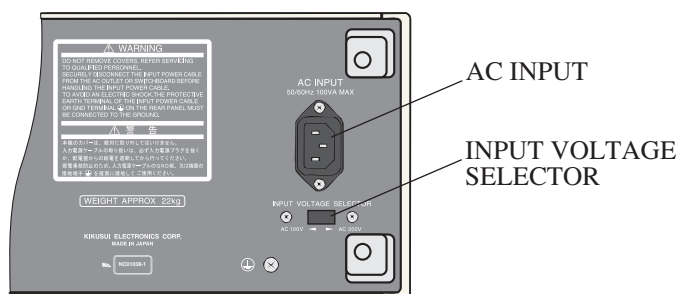


図 1-4 KPD2050 本体後面パネル

1.6 接地について

⚠ 警告

- ・ 接地を行わないと、感電の危険性が生じます。
- ・ 接地は電気設備技術基準に基づく D 種以上の接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。

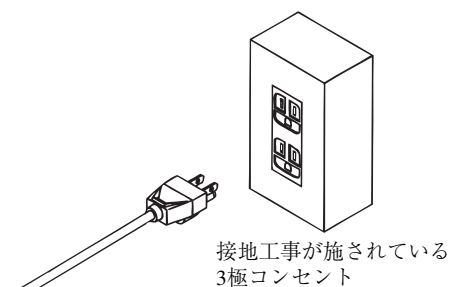
⚠ 注意

- ・ 接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作が起きたり、本器から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。

安全のために接地（アース）は必ず行ってください。また、KPD2050 本体は微小信号を検出しますので、接地には外部電磁環境の影響を受けにくくする効果もあります。

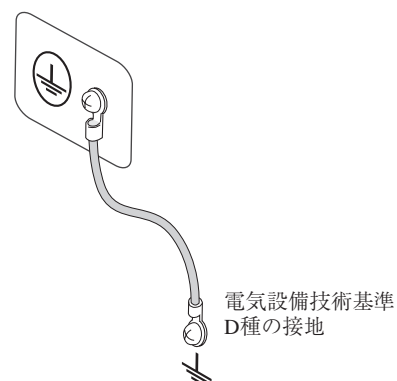
KPD2050 本体を接地するには、次の 2 種類の方法があります。必ずいずれかの方法で確実に接地してください。

1. 電源コードを接地工事が施された 3 極電源コンセントに接続する。



2. 後面パネルにある ⊕ 端子(保護導体端子)を専用の接地 (GND) 端子へ接続する。

保護導体端子には、M4 のねじとロックワッシャが取り付けられています。ロックワッシャは KPD2050 本体の後面パネル側へ取り付けてください。



1.7 A/D(DAQ) ボードの取り付け

National Instruments 社製の A/D (DAQ) ボードをコンピュータに取り付けます。
取り付け方法は、A/D (DAQ) ボードに付属の取扱説明書を参照してください。



注意

- ・ A/D (DAQ) ボードを取り付ける前に、KPD2050 本体およびコンピュータの電源スイッチをオフにしてください。

1. コンピュータに A/D (DAQ) ボードを取り付けます。
2. 接続ケーブルを用いて A/D (DAQ) ボードのコネクタと KPD2050 本体後面の PC I/O コネクタとを接続します。

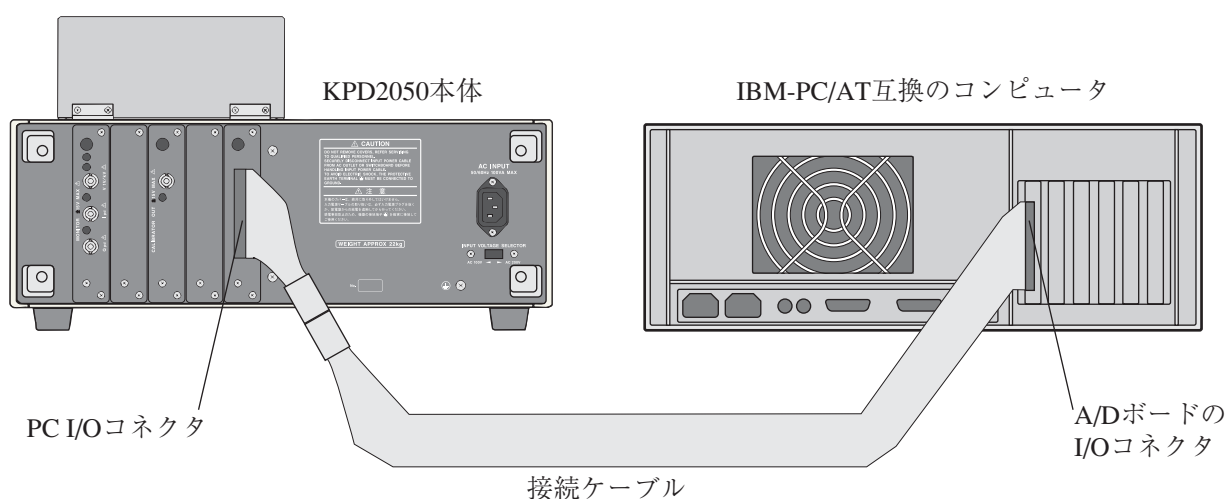


図 1-5 A/D (DAQ) ボードとの接続例



2

第 2 章 ソフトウェアのインストール

この章では、Software Applications for PDTester のインストールについて説明します。

Software Applications for PDTester（以後ソフトウェア PDTester と呼びます）を使用するために、National Instruments 社製の A/D（DAQ）ボード用のドライバソフト Data Acquisition Driver Software（NI-DAQ）とソフトウェア PDTester をインストールします。

インストールはセットアップディスクの中のセットアッププログラムによって行います。

注記

- ・ 付属のセットアップディスクを CD-ROM ドライブにセットすると、自動的に Applications for PDTester Ver 1.0 Readme File が起動し、この Readme File 上から上記の 2 つのソフトウェアをインストールできます。ただし、システム的环境によっては、この Readme File からインストールできない場合があります。その場合は、「2.1 NI-DAQ をインストールする」と「2.2 ソフトウェア PDTester をインストールする」に従ってインストールしてください。
-

2.1 NI-DAQ をインストールする

注記

- ・ WindowsXP をお使いの方へ
WindowsXP 上で NI-DAQ を動作させるには Ver.6.9.2 以降が必要となります。
NI-DAQ は A/D (DAQ) ボードに付属していますが、その NI-DAQ が Ver.6.9.1 以前の場合は、付属のセットアップディスクに含まれている NI-DAQ Ver.6.9.3 をインストールしてください。

■ 準備

1. 付属のセットアップディスクを用意します。
CD-ROM1 枚、Application for PDTester と表記してあります。

■ インストール

2. Windows を起動します。
初めて A/D (DAQ) ボードを取り付けた場合、Windows 起動後に、自動的にドライバのインストールが開始することがありますが、その場合も次の手順を続けてください。
3. 付属のセットアップディスクを CD-ROM ドライブにセットします。
4. CD-ROM の [NI-DAQ6.9.3] フォルダ内にある Setup.exe を実行します。
5. 後は画面にしたがって進めてください。

2.2 ソフトウェア PDTester をインストールする

■ 準備

1. 付属のセットアップディスクと校正データディスクを用意します。
CD-ROM1 枚、Application for PDTester と表記してあります。
3.5 インチ FD1 枚、Calibration Data Disk と表記してあります。
2. Calibration Data Disk (3.5 インチ FD) のラベルに記入されているシリアル番号 (裏面に表示されています) と KPD2050 本体のシリアル番号 (後面パネルに表示されています) が一致しているか確認してください。

注記

- ・ Calibration Data Disk (3.5 インチ FD) には、ご使用の KPD2050 本体の工場出荷時の校正データが格納されていますので、シリアル番号が一致していないと、正しい測定が行えません。万一、KPD2050 本体のシリアル番号と違うディスクが付属していた場合は、お買い上げ元または当社営業所にご連絡ください。

■ インストール

3. Windows を起動します。
4. 付属のセットアップディスク（Application for PDTester と表記）を CD-ROM ドライブにセットします。
5. セットアップディスクの Application for PDTester フォルダ内の Disk1 フォルダの中にある Setup.exe を実行します。
6. しばらくすると、つぎのような画面が現れます。

この画面（バージョン表示）は、実際の画面と異なることがあります。



図 2-1 Partial Discharge Tester セットアップ画面

7. [次へ (N)] ボタンをクリックし、後は画面に従って進めてください。
8. インストールが終了すると、[スタート] メニューの [プログラム (P)] フォルダの中に [Kikusui Partial Discharge Tester KPD2050] フォルダが生成されます。

そのフォルダの中には、つぎの 3つのアプリケーションが生成されています。



図 2-2 Kikusui Partial Discharge Tester フォルダ

Application for PDTester

KPD2050 本体をコントロールするプログラムです。

PDTester Help

Application for PDTester のオンラインヘルプを表示するプログラムです。

E-Charge Calibration

本器の電荷量測定機能を校正するプログラムです。

2.3 校正データだけをインストールする

当社に定期校正を依頼されると、当社は校正終了後、KPD2050 本体と一緒に新しい校正データが格納されたディスクをお渡しいたします。この新しい校正データをご使用のコンピュータにインストールしないと、本器は以前の校正データを基準として動作しますので、正しい測定が行えません。定期校正後、本器を使用される前に必ず校正データを再インストールしてください。

また、万一校正データが壊れてしまったり、消失してしまった場合も校正データの再インストールが必要になります。この場合、ソフトウェア PDTester は校正データに異常があることをメッセージで知らせます。

校正データは、ソフトウェア PDTester をインストールする際に同時にインストールされますが、校正データだけをインストールすることもできます。

Calibration Data Disk (3.5 インチ FD) に格納されている校正データのファイルは圧縮されていませんので、ハードディスクにコピーするだけでインストールできます。

校正データだけをインストールするには、次の手順で行ってください。

1. Calibration Data Disk (3.5 インチ FD) を "A" ドライブに差し込みます。
2. [スタート] ボタンから [プログラム (P)] フォルダの [エクスプローラ] を選びます。
3. Calibration Data Disk (3.5 インチ FD) の全ファイルを [Program Files] 内の [Kikusui] の下の [Partial Discharge Tester KPD2050] フォルダへコピーします。

2.4 ソフトウェア PDTester をアンインストールする

ご使用のコンピュータからソフトウェア PDTester を削除するには、次の手順で行ってください。

1. [スタート] ボタンから [設定 (S)] の [コントロールパネル (C)] フォルダを選びます。
2. [コントロールパネル (C)] フォルダ内の [アプリケーションの追加と削除] アイコンを開き "Kikusui Partial Discharge Tester KPD2050" を選びます。
3. 後は画面に従ってください。

3

第 3 章 基本操作

この章では、部分放電試験器 KPD2050 を使った試験の基本的な手順について説明します。

ここでは、試験手順の習得を目的としていますので、ソフトウェア PDTester のすべての機能については記述していません。ソフトウェア PDTester の詳細な機能説明については、「第 5 章 ソフトウェア PDTester リファレンス」を参照してください。



警告

- ・ 部分放電試験器 KPD2050 は、最大 5 kV にもおよぶ電圧を出力します。ハードウェアおよびソフトウェアには安全のための保護機能が施されていますが、正しく操作しないと、傷害や死亡につながる可能性があります。必ず、取扱説明書に記述された手順に従ってください。
-

3.1 電源の投入

KPD2050 本体の電源の投入手順を説明します。

注記

- ・ パーソナルコンピュータの OS (Windows) を立ち上げた後に KPD2050 本体の電源を投入してください。
 - ・ 一部のパーソナルコンピュータでは KPD2050 本体の電源を先に投入すると、パーソナルコンピュータが A/D (DAQ) ボードを認識しないため、当社添付のソフトウェアの実行時にエラーメッセージが表示され、試験ができないことがあります。原因はパーソナルコンピュータと A/D (DAQ) ボードとの相性にあると思われます。
 - ・ KPD2050 本体の電源を投入する前に、ソフトウェア PDTester が起動していたら、いったん終了させてください。ソフトウェア PDTester 起動後に、KPD2050 本体の電源を投入しても、試験を行うことはできません。
-

1. KPD2050 本体の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。
2. KPD2050 本体とコンピュータが正しく接続されていることを確認します。
3. 電源コードが正しく接続されていることを確認します。
4. フロントパネルの EMERGENCY STOP スイッチが押されていないことを確認します。
押されている場合は、ノブを時計方向に回して解除します。
5. POWER スイッチをオンにします。
POWER スイッチの緑色のランプが点灯し、電源が供給されていることを示します。
6. フロントパネルの AC TEST VOLTAGE メータの指示が "0" を指していることを確認します。

3.2 ソフトウェア PDTester を起動する

■ 起動の前に

ソフトウェア PDTester を起動する前に、Windows 上の他のアプリケーションソフトウェアをすべて終了させてください。また、スクリーンセーバーやパワーマネージメントを起動させている場合は、それらもオフにしてください。

ソフトウェア PDTester はリアルタイムで KPD2050 本体から測定データを取得しますので、Windows 上で他のアプリケーションソフトウェア、スクリーンセーバーおよびパワーマネージメントが動作すると、データを正しく取れないことがあります。詳しくは、「5.1 ソフトウェア PDTester 使用上の注意」を参照してください。

注記

- 試験実行中に他のアプリケーションソフトウェアを起動または終了させたり、バックグラウンドで動作させないでください。

■ 起動手順

1. [スタート] メニューの [プログラム (P)] の中から [Kikusui Application for PDTester KPD2050] を選択します。
2. しばらくすると、ソフトウェア PDTester の起動画面が表示されます。

注記

- ソフトウェア PDTester は、この間に KPD2050 本体とコンピュータとの接続をチェックします。もし、つぎのようなメッセージが表示されたら、正しく接続されているか、KPD2050 本体の POWER スイッチがオンになっているか、確認してください。確認後、[再試行 (R)] ボタンをクリックしてください。

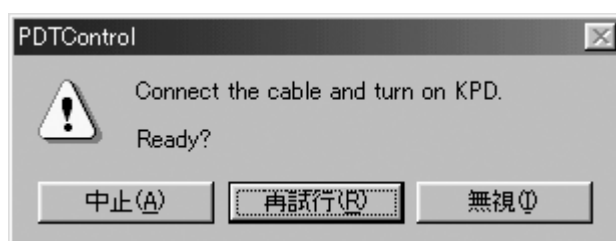


図 3-1 接続確認

[無視 (I)] ボタンを押して、ソフトウェア PDTester を起動させ、その後に接続または POWER スイッチをオンにしても試験を実行できません。ソフトウェア PDTester は、起動時に KPD2050 本体を認識します。

3. ソフトウェア PDTester が起動すると、つぎのような画面が現れます。

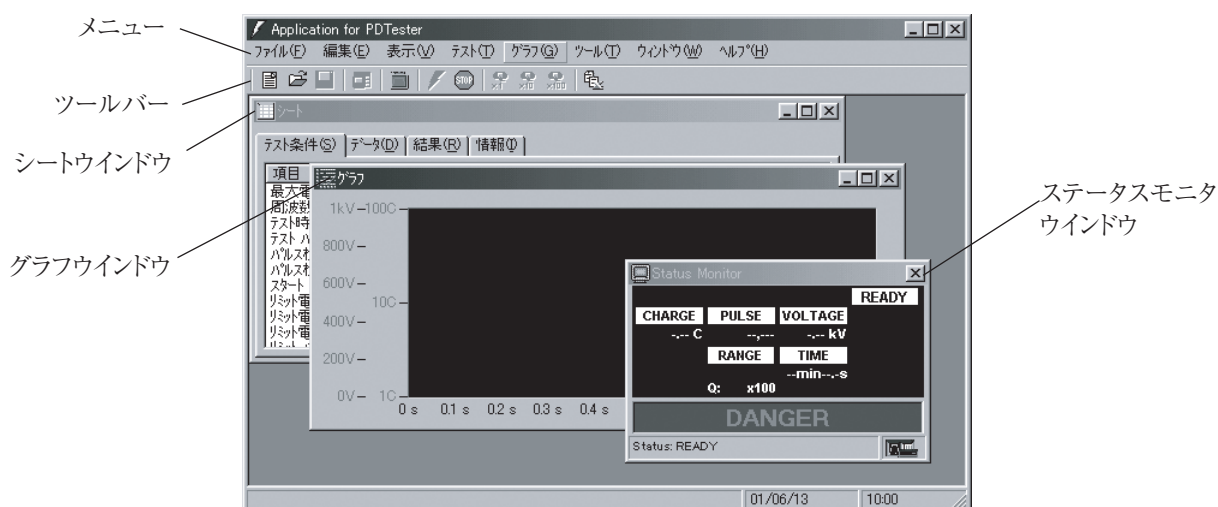


図 3-2 起動直後の画面

注記

- ソフトウェア PDTester を起動後は、KPD2050 本体の POWER スイッチをオフにしないでください。一度 KPD2050 本体の POWER スイッチをオフにしてしまうと、ソフトウェア PDTester を再起動するまで、KPD2050 本体を認識できません。

校正の実行確認メッセージについて

お買い上げ後本器を初めて使用する場合、または電荷校正（「3.4 電荷校正」参照）を 1 日以上行っていない場合、ソフトウェア PDTester が起動すると、つぎのメッセージが表示されます。

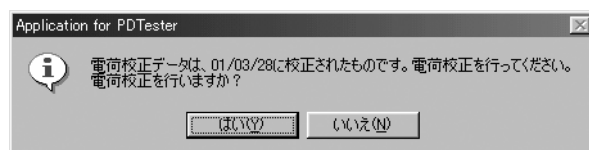


図 3-3 電荷校正の実行確認

すぐに電荷校正を行うなら [はい (Y)] ボタンを、まだ行わないなら [いいえ (N)] ボタンをクリックしてください。

3.3 被試験物を接続する

■ 安全確認



警告

- ・ KPD2050 本体の OUTPUT 端子に触れるときは、必ず下記の手順で端子に電圧が出力されていないことを確認してください。

1. OUTPUT 端子の下有感電注意ランプが消灯していることを確認します。

感電注意ランプは、本器が高電圧を出力しているときに赤く点灯し、注意を喚起します。

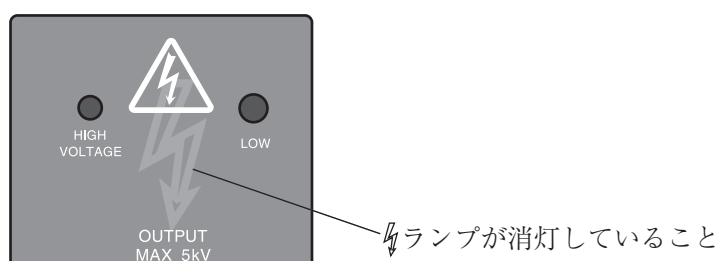


図 3-4 感電注意ランプの確認

2. KPD2050 本体の AC TEST VOLTAGE メータの指示が "0" を指していることを確認します。

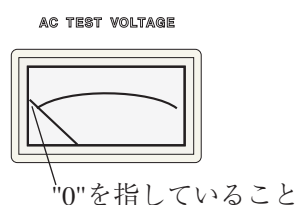


図 3-5 メータ指示の確認

3. ステータスマニタの状態表示が "READY" になっていて、DANGER のバーが暗い赤色になっていることを確認します。



図 3-6 ステータスマニタの確認

■ 接続

注記

- ・ この手順では、付属のテストリードを使用した接続を示しています。付属のテストリードを使わずに、専用のアタッチメントを使用する場合は、アタッチメントの取扱説明書に従ってください。

4. 安全カバーを開けます。

5. 付属のテストリードに被試験物を接続します。

赤のテストリード（高電圧側）がシャシや安全カバーからできるだけ離れるように接続してください。シャシや安全カバーの影響で起こる部分放電を少なくすることができます。

⚠ 注意

- ・ テストリードが外れないように、確実に接続してください。

6. 安全カバーを閉じます。

安全カバーを開けた状態では、保護機能が働き、試験を実行できません。

⚠ 警告

- ・ 安全カバーを開けた状態でカバーの開閉を検出する穴を故意に塞ぎ、試験を実行することは絶対にしてはなりません。高電圧が印加されている部分が露出してしまい、安全を確保できません。



図 3-7 安全カバーの開閉検出

3.4 電荷校正

以下の条件をどれか一つでも満たすとき、本器の電荷量測定機能を使用するためには、必ず校正が必要になります。この校正のことを本器では、電荷校正と呼びます。

表 3-1 電荷校正が必要な条件

1.	試験を行う当日の最初の試験の前
2.	被試験物の種類を変更したとき
3.	同じ種類の被試験物であっても、被試験物間の静電容量の偏差が 10 % 以上ある場合に、被試験物を交換したとき
4.	特別に精度の良い測定を行いたいとき
5.	前回の電荷校正から、周囲温度が 5℃ 以上変化したとき

電荷校正手順

ここでは、テストリードが接続されている状態からの手順を示します。

1. HIGH VOLTAGE 端子から赤のテストリードを外し、コンデンサ BOX を差し込みます。

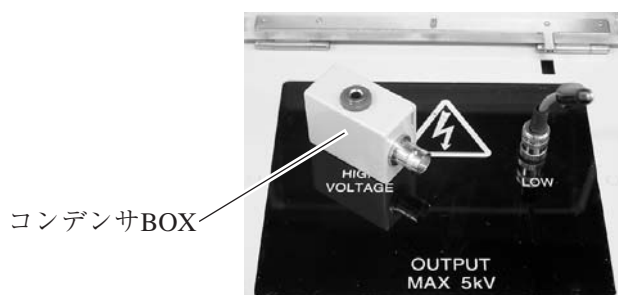


図 3-8 コンデンサ BOX の装着

2. コンデンサ BOX と CALIBRATOR OUT 端子を BNC-BNC ケーブルで接続します。

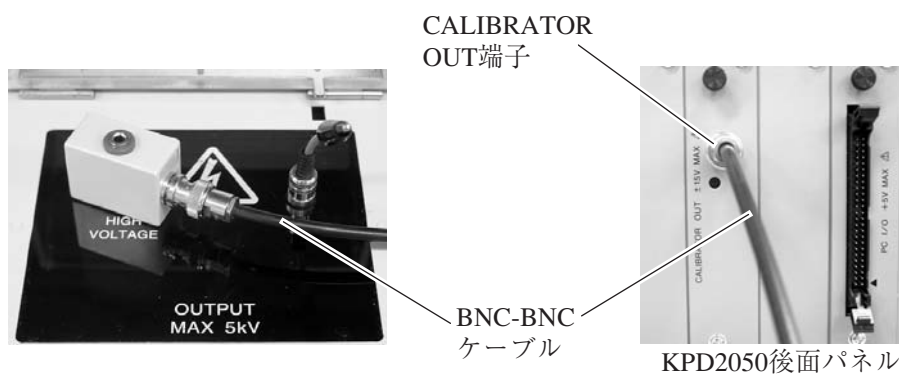


図 3-9 BNC-BNC ケーブルの接続

3. コンデンサ BOX 上部に赤のテストリードを挿します。

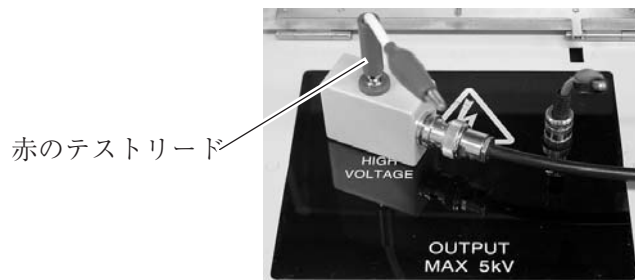


図 3-10

4. 赤と黒のテストリード間に被試験物を接続します。
5. 安全カバーを閉めます。
- BNC-BNC ケーブルは、安全カバーの横の溝を通します。

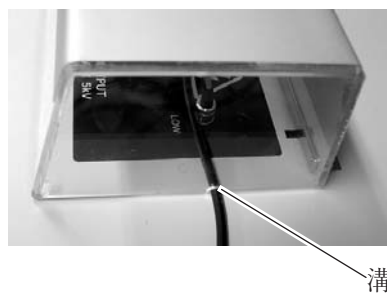


図 3-11

6. ソフトウェア PDTester の [ツール (T)] メニューから [電荷校正 (C)...] を選択します。

E-Charge Calibration プログラムが起動し、つぎの画面が現れます。

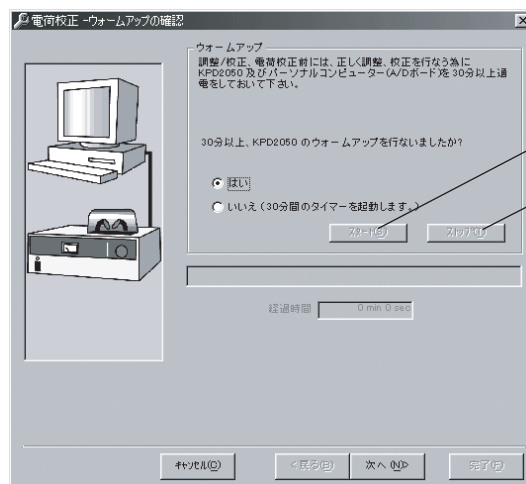
この画面では、ウォームアップの確認を行います。電荷校正を正確に行うために KPD2050 本体は、少なくとも 30 分以上ウォームアップ (通電) が必要です。

KPD2050 本体の POWER スイッチを投入してからすでに 30 分以上経過しているなら、[はい] をチェックし、[次へ (N)] ボタンをクリックしてください。

30 分経過していないなら、[いいえ] をチェックし、[スタート (S)] ボタンをクリックしてください。その場合、経過時間が表示され、30 分後に停止します。ウォームアップを中止したい場合は、[ストップ (T)] ボタンをクリックしてください。

注記

- ・ [いいえ] をチェックし、[スタート (S)] ボタンをクリックした場合、ソフトウェア PDTester は単に時間を計測するだけで、KPD2050 本体に対して何も行いません。



ウォームアップを開始します。

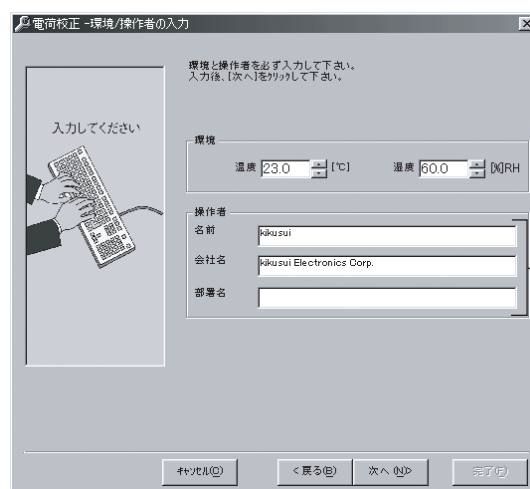
ウォームアップを中止します。

図 3-12 ウォームアップの確認

7. 「はい」をチェックし、「次へ (N)」ボタンをクリックします。

電荷校正時の温湿度、操作者の情報を記録する画面が現れます。

操作者の名前を入力しないと、メッセージ画面が表示され、次のページには進めません。



それぞれ半角 30 文字 (*1)
まで入力可能

*1: 全角文字の入力は、半角文字 2 文字分の入力として扱われます。

図 3-13 環境／操作者の入力

8. 環境と操作者を入力し、「次へ (N)」ボタンをクリックします。

電荷校正の実行画面が現れます。

前回の電荷校正のデータを印刷しておきたい場合は、「印刷 (P)」ボタンをクリックしてください。



図 3-14 電荷校正の実行

9. [完了 (F)] ボタンをクリックします。

電荷校正は約 20 秒間掛かります。電荷校正が完了すると、次のメッセージが現れます。

実行した電荷校正のデータを印刷したい場合は、[電荷校正後のデータを印刷する。] をチェックし、[OK] ボタンをクリックしてください。

電荷校正データの印刷例を本書の「付録」に載せています。

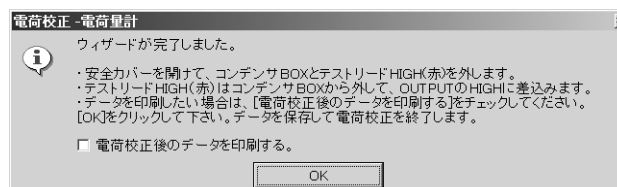


図 3-15 電荷校正ウィザードの完了

10. 電荷校正が完了したら、安全カバーを開けて、コンデンサ BOX から BNC-BNC ケーブルを外します。

11. HIGH VOLTAGE 端子からコンデンサ BOX を外し、赤のテストリードを挿します。

これで電荷校正は完了です。本器は試験を開始できるようになりました。

注記

- ・ 電荷校正において、つぎのエラーメッセージが現れた場合は、お買い上げ元または当社営業所に定期校正を依頼してください。



図 3-16 電荷校正エラー

解説

- ・ 電荷校正

本器は、定期校正（初回は工場出荷時の校正）で得られた校正データを次の定期校正が実行されるまで保存しています。

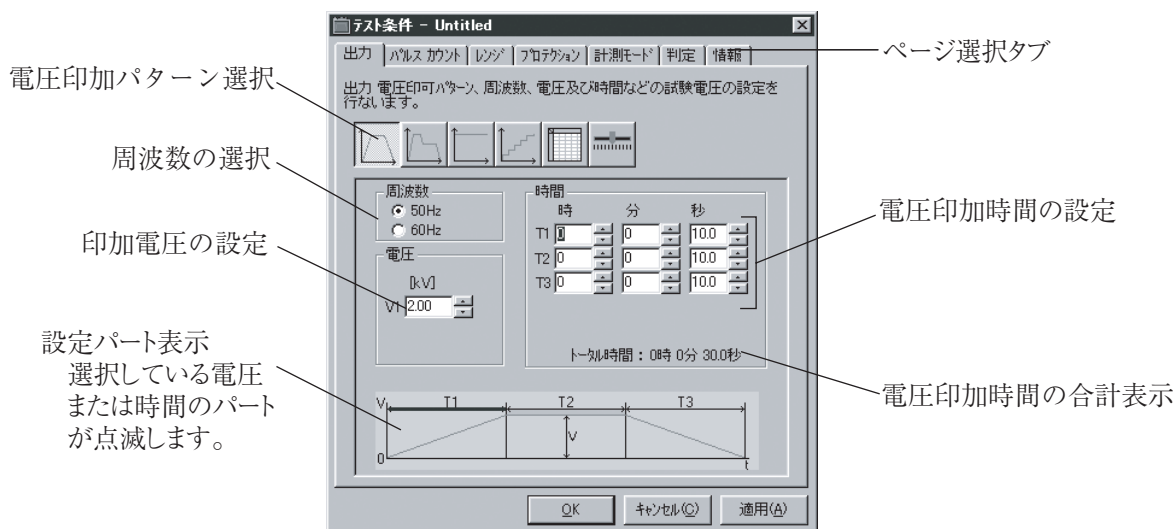
電荷校正は、この校正データを基準として電荷校正で得られたデータと比較します。電荷校正でエラーメッセージが表示されなければ、電荷校正のデータを書き換えます。書き換えられたデータは、次の電荷校正を実行するまで保存されます。ただし、次の電荷校正でも基準となるデータは、定期校正時の校正データのまものです。エラーメッセージが表示された場合は定期校正が必要となります。

3.5 新規にテスト条件を設定する

試験を実行する前に、印加電圧、周波数、測定レンジなどのテスト条件を設定します。設定したテスト条件は、ファイルに保存できるので、必要なときに呼び出すことができます。ここでは、新規にテスト条件ファイルを作成するまでの手順を示します。

■ [テスト条件] ダイアログのオープン

1. [ファイル(F)] メニューから [新規テスト条件 (N)...] を選択します。
2. [テスト条件] ダイアログが開き、電圧設定に関する [出力] ページが選ばれています。



■ 試験電圧の設定

3. 試験電圧の電圧印加パターンを設定します。

印加パターンを選択するには、パターン選択ボタンをクリックします。印加パターンには 6 種類ありますが、この手順では、デフォルトで設定されている [ランプ] にします。このパターンは、試験電圧に増加および減少の傾斜を設定することができます。

4. 試験電圧の周波数を設定します。

周波数を選択するには、[周波数] のラジオボタンをクリックします。この手順では、[50Hz] にします。

5. 印加電圧を設定します。

電圧の設定は、[出力] の [電圧] ボックスに直接数値を入力するか、ボックスの右にある Up/Down ボタンで行います。この手順では、ボックスに "2" を入力します。[電圧] ボックスにカーソルを置くと、選択パート表示の "V" が点滅します。

⚠ 注意

- ・ ここでは手順を説明するために、2 kV を設定しています。2 kV を印加したくない場合は、接続している被試験物に適した電圧を設定してください。

📝 注記

- ・ [プロテクション] ページの [電圧] のチェックボックスをチェックしている場合（電圧制限がオンの場合）、電圧制限値以上の値を印加電圧に設定できないようにしています。印加電圧設定ボックスに入力した値が入力前の値に戻ってしまう場合は、[プロテクション] ページを開いてみてください。

6. 試験時間を設定します。

時間の設定は、[時間] ボックスに直接数値を入力するか、ボックスの右にある Up/Down ボタンで行います。この手順では、[T1]、[T2] および [T3] のそれぞれの [秒] ボックスに "10" を入力します。[時間] ボックスにカーソルを置くと、選択パート表示の該当する "T" が点滅します。

入力した試験時間の合計は、[トータル時間] に表示されます。

■ パルス測定の設定

7. [パルスカウント] をクリックします。

このページでは、電流のパルス測定に関する設定をします。この手順では、[カウント方法] を "マイナス [-]"、[検出レベル] を "50%" にします。



図 3-18 パルスカウントページ

■ 測定レンジの設定

8. [レンジ] をクリックします。

このページでは、測定レンジに関する設定をします。この手順では、"10.0 pC" にします。

本器では、このページで設定できる項目は電荷量のレンジのみです。他の項目設定はできません。



図 3-19 レンジページ

■ 制限値の設定

9. [プロテクション] をクリックします。

このページでは、試験物の保護に関する設定をします。この手順では、電圧のみにプロテクションをかけます。[電圧] のチェックボックスをチェックし、設定ボックスに "2.2" を入力し、2.2 kV を設定します。

⚠ 注意

- ・ 手順 5 で印加電圧を 2 kV に設定しているために、電圧制限値を 2.2 kV にしています。手順 5 で印加電圧を 2 kV 以外に設定した場合は、その電圧値に対して余裕を持った値を制限値としてください。

注記

- ・ [電圧] のチェックボックスをチェックしている場合（電圧制限がオンの場合）、電圧制限値以上の値が印加電圧に設定できなくなります。

解説

- ・ この保護機能はソフトウェア PDTester によって実行されます。ソフトウェア PDTester は取得した測定値が制限値を越えているかどうかを判断し、もし越えていたら試験を停止させます。取得データは 15 サイクル毎にコンピュータに取り込まれますので、ソフトウェア PDTester が測定値を判定するのは、KPD2050 本体の動作から 15 サイクル (50 Hz では 300 ms、60 Hz では 250 ms) 後になります。

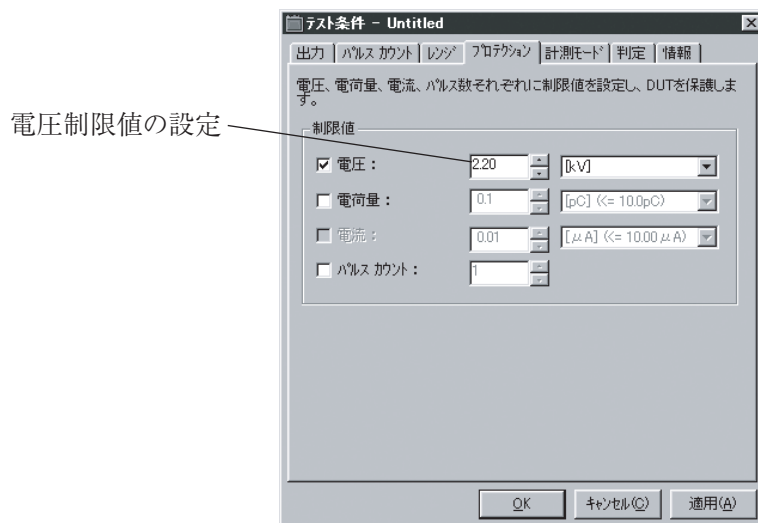


図 3-20 プロテクションページ

■ 計測モードの設定

10. [計測モード] をクリックします。

このページでは、開始電圧および消滅電圧を測定するときの電荷しきい値を設定します。この手順では、特に入力しません。

■ 判定条件の設定

11. [判定] をクリックします。

このページでは、本器の判定機能の条件を設定します。この手順では、特に入力しません。

■ 試験情報の記録

12. [情報] をクリックします。

このページでは、被試験物の情報、試験者の情報を入力します。この手順では、特に入力しません。

■ 設定条件の転送

13. 手順 12 までで設定したテスト条件データを KPD2050 本体へ転送します。

データを転送するために、[テスト条件] ダイアログの [OK] ボタンを押します。ソフトウェア PDTester 画面の下のステイタスバーに " テスト条件データ 転送中 ..." が表示され、[テスト条件] ダイアログが閉じます。

■ テスト条件のファイルの作成

14. [ファイル (F)] メニューから [テスト条件の上書き保存 (S)...] を選択します。

[名前を付けて保存] のダイアログが開きますので、ファイル名を入力し [保存 (S)] ボタンをクリックします。ファイルの拡張子は、".kpd" が自動的に付けられます。

3.6 試験を実行する

「3.5 新規にテスト条件を設定する」で設定したテスト条件で試験を実行してみます。

⚠ 注意

- ・ もし、試験中に異常が発生し、緊急に試験を中断したい場合は、KPD2050 本体の EMERGENCY STOP スイッチを押してください。
- ・ ソフトウェア PDTester の [テスト (T)] メニューの [ストップ (S)] コマンドでも試験を中断できますが、ソフトウェアによって実行されるため、EMERGENCY STOP スイッチによる中断よりも時間が掛かります。

■ 実行前の確認

1. 安全カバーが閉まっていることを確認します。
2. フロントパネルの EMERGENCY STOP スイッチが押されていないことを確認します。

EMERGENCY STOP スイッチは押された状態でロックします。ロックを解除するには、スイッチのノブを時計方向に回します。

■ 試験の実行

3. [テスト (T)] メニューから [実行 (R)...] を選択します。
4. つぎの確認画面が表示されますので、[OK] をクリックします。

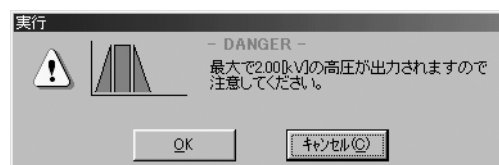


図 3-21 試験実行

試験を実行すると

- ・ ステータスモニタの状態表示が "READY" から "TEST" に変わり、DANGER のバーは明るい赤色に変わります。
- ・ グラフウインドウに時間と共に、電圧および電荷量のグラフが書かれていきます。

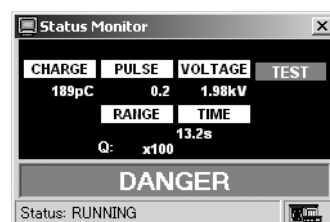


図 3-22 試験実行中

試験が中断したら

- もし、試験実行中に何らかの原因で試験が中断されると、ステータスマニタの状態表示が "TEST" から "ALARM" に変わり、中断した原因が表示されます。下の画面は、KPD2050 本体の EMERGENCY STOP スイッチを押して試験を中断した場合です。

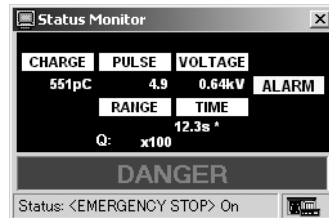


図 3-23 試験中断

試験が終了すると

- 設定した試験時間が経過すると、ステータスマニタの状態表示が "TEST" から "PASS" に変わり、DANGER のバーは暗い赤色に変わります。

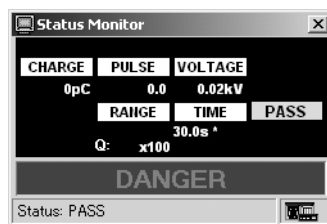


図 3-24 試験終了

- 取得したデータを内部処理しますので、しばらく待ってください。ソフトウェア PDTester 画面の下のステータスバーに "計測データ転送中 ..." が表示されます。処理時間は取得したデータ量によります。
- シートウインドウに取得データやテスト条件などが埋め込まれます。

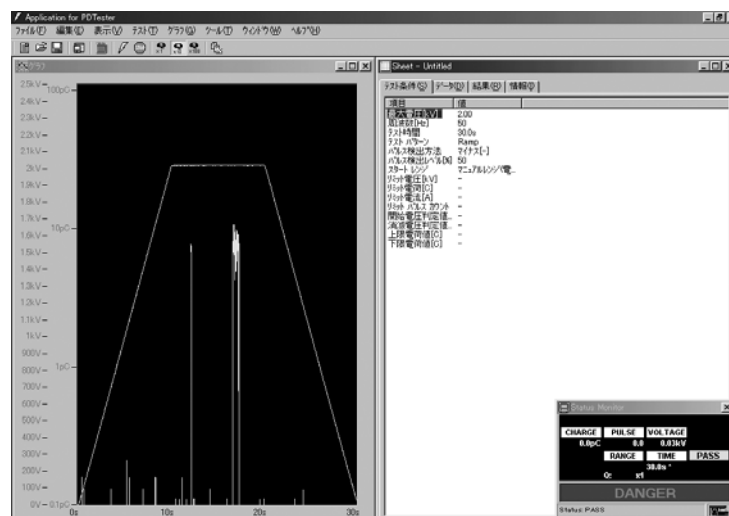


図 3-25 試験終了時の画面

3.7 取得データを Excel へ転送する

取得したデータと [試験条件] ダイアログの [情報] ページに入力した試験情報は、シートウインドウのセルに埋め込まれます。このシートウインドウのデータを Microsoft Excel (97/2000/2002) のワークシートへ転送すれば、Excel を使ってデータの解析を行うことが可能です。

注記

- ・ ソフトウェア PDTester はシートウインドウのデータをテキストファイル (拡張子: .csv) に保存できますが、そのファイルをソフトウェア PDTester で開くことはできません。Excel 上でご使用ください。
- ・ 画面のグラフウインドウに描かれたグラフは、ファイルとして保存できません。保存したい場合は、画面のコピーをクリップボードに取り込み、他のドキュメントに貼り付けてください。
画面のコピーをクリップボードへの取り込むには、[Alt] キーを押しながら [PrintScreen] キーを押します。(キーの表記はコンピュータにより異なります。) また、貼り付けは、一般的に [編集 (E)] メニューの [貼り付け (P)] コマンドを使用します。(アプリケーションにより表記が異なります。)
- ・ [ファイル (F)] メニューの [印刷 (P)] コマンドでグラフを印刷することができます。

-
1. [編集 (E)] メニューから [エクセルへデータ転送 (E)] を選択します。
Excel が起動していなくても自動的に起動させ、"PDTester Book1" の "PDTester Report1", "PDTester Report2"... と順次ワークシートへデータを転送します。
 2. [ファイル (F)] メニューから [名前を付けて保存 (A)] を選択し、ブックを保存します。

⚠ 注意

- ・ [エクセルへデータ転送 (E)] コマンド使用上の注意
このコマンドを実行した後に、開いているすべてのブックを閉じてから Excel を終了すると、Excel の致命的なエラーが発生し、コンピュータの再立ち上げが必要になることがあります。
このコマンドを実行した後は、ブックを保存し、少なくとも 1 つのブックを開いた状態で Excel を終了してください。
-

4

第 4 章 EN 50178 規格に準拠した部分放電試験方法

この章では、EN 50178 規格で規定されている部分放電試験方法について説明します。

また、試験の簡素化、および試験の効率を上げるために厳しい試験になる方向で、代替の試験方法を提案します。

4.1 試験の用意

試験の前に、印加する電圧および、限度値を求めます。

1. 部分放電試験の定格電圧を求めます。

被試験物が定常状態で実際に使用されている時に、絶縁されている 2 回路における、それぞれの最大繰り返しピーク電圧をオシロスコープなどで測定します。その和が部分放電試験の定格電圧です。

2. 消滅電圧の限度値を求めます。

消滅電圧の限度値＝部分放電試験の定格電圧× $1.25 \div \sqrt{2}$ ≒ 部分放電試験の定格電圧×0.884 Vrms

3. 部分放電試験の最大印加電圧を求めます。

最大印加電圧＝被試験物の定格絶縁電圧× $1.875 \div \sqrt{2}$ ≒ 被試験物の定格絶縁電圧×1.326 Vrms

4.2 点検

EN 50178 規格では、試験前に試験環境全てを含んだ形で点検することを要求しています。

注記

・ EN 50178 規格では、この手順を「校正」と呼んでいます。しかし、「校正」は計測器の「定期校正」や、本器の「電荷校正」と混同しやすく、内容的にも「校正」より「点検」の意味合いが強いので、ここでは「点検」と呼びます。

点検手順

1. 温度 / 湿度が 23 °C / 50 % から大きく外れていないことを確認します。

EN 50178 規格では、この温度 / 湿度で試験することを推奨しています。

2. 被試験物とほとんど同じインピーダンスを持っていて、最大試験電圧で部分放電が発生しないコンデンサを用意します。

もし、上記のコンデンサを用意できない場合は、部分放電が発生しないことが分かっている被試験物を用意します。

それも用意できない場合は、被試験物としてなにもつなぎません。

3. 用意したコンデンサを被試験物にして電荷校正を行います。

電荷校正の方法については、「3.4 電荷校正」を参照してください。

4. 電荷校正後、用意したコンデンサを被試験物にして、表 4-1 のテスト条件で試験を開始します。

このテスト条件のテンプレートファイル（EN50178 点検試験 .kpd）が [Partial Discharge Tester KPD2050] - [Condition Files] フォルダの中に用意されています。最大印加電圧と情報を入力してお使いください。

表 4-1 点検時のテスト条件

ページ	項目	設定
出力	パターン	ランプ
	周波数	50 Hz
	電圧	最大印加電圧（用意で求めた値）
	時間 T1	10 秒
	時間 T2	2 秒
	時間 T3	10 秒
パルスカウント	全項目	任意の設定にします。
レンジ	電荷量	100 pC レンジ
プロテクション	全項目	チェックを外します。
計測モード	開始電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
	消滅電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
判定：電圧判定	電圧判定	チェックを外します。
判定：電荷量 / 判定時間	上限	5 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
	下限	チェックを外します。
	初め	チェックを外します。
	終わり	チェックを外します。
情報	全項目	任意の設定にします。

5. 試験の結果、部分放電量の最大値が 5 pC 以下であることを確認します。

試験後ステータスマニタに PASS と表示されれば、点検は完了です。

注記

- ・ 試験後 PASS と表示されない場合は以下のことを確認し、再度試験を行ってください。
 - ・ テストリードや被試験物が、安全カバーまたは上面カバーの金属部に触れていないか確認します。触れているときは、触れないように移動します。
 - ・ 被試験物や安全カバー内のアクリル板に埃や汚れが付着していないことを確認します。汚れがある場合は掃除します。
 - ・ KPD2050 本体が確実に接地されていることを確認します。接地されていなければ正しく接続します。
 - ・ 温度 / 湿度が 23 °C / 50 % から大きく外れている場合は、エアコンなどで環境を整えます。
 - ・ 周囲にノイズを発生するものが無いか確認し、あれば取り除きます。
 - ・ 同一電源ラインにノイズを発生する物が無いか確認し、あれば取り除くか、電源ラインを変えるなどの対策をします。
 - ・ 何度か試験を繰り返します。

4.3 試験

1. 表 4-2 のテスト条件で試験を開始します。

このテスト条件のテンプレートファイル（EN50178 規格試験 .kpd）が [Partial Discharge Tester KPD2050] - [Condition Files] フォルダの中に用意されています。最大印加電圧と情報を入力してお使いください。

以下の手順 2 から 5 までは、1 分以内に行ってください。

表 4-2 規格準拠のテスト条件

ページ	項目	設定
出力	パターン	マニュアル
	周波数	50Hz
	時間	1 分
パルスカウント	全項目	任意の設定にします。
レンジ	電荷量	100 pC レンジ
プロテクション	電圧	最大印加電圧
	その他の項目	チェックを外します。
計測モード	開始電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
	消滅電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
判定	全項目	チェックを外します。
情報	全項目	任意の設定にします。

2. スライダーで電圧を 0 kV からゆっくり上げます。
3. 電圧上昇途中で、部分放電が 10 pC を超えたら、いったん上昇を止めてステータスモニタの電圧を読みます。
この電圧が開始電圧です。
4. 電圧上昇を再開し、開始電圧より 10 % 高い電圧まで上げます。
このとき最大印加電圧を越えないようにします。
5. その後、電圧をゆっくり下げて、電圧を 0 kV にします。
6. 試験完了後、シートウインドウのデータページを見て、電荷量が最後に 10 pC を超えたときの電圧を調べます。
この電圧が消滅電圧です。消滅電圧が、消滅電圧の限度値以上であれば試験は合格です。
電圧が最大印加電圧を越えると、プロテクション動作で試験は停止します。それまでに部分放電が 10 pC を超えていなければ、試験は合格です。

4.4 代替試験

規格に準拠した試験は、手動で行うため操作性が悪くなっています。ここでは代替の試験方法を提案します。この試験方法では、試験が厳しくなりますが、絶縁性能に余裕のある被試験物に対しては、この代替試験方法を採用することで試験時間が短縮できます。

1. あらかじめ前述の試験方法などで、開始電圧の予想を立てます。

2. 表 4-3 のテスト条件で試験を開始します。

このテスト条件のテンプレートファイル（EN50178 代替試験.kpd）が [Partial Discharge Tester KPD2050] - [Condition Files] フォルダの中に用意されています。最大印加電圧、消滅電圧の限度値および情報を入力してお使いください。

表 4-3 代替試験方法のテスト条件

ページ	項目	設定
出力	パターン	ランプ
	周波数	50 Hz
	電圧	開始電圧の予想値× 1.15
	時間 T1	10 秒
	時間 T2	2 秒
	時間 T3	10 秒
パルスカウント	全項目	任意の設定にします。
レンジ	電荷量	100 pC レンジ
プロテクション	電圧	最大印加電圧
	その他の項目	チェックを外します。
計測モード	開始電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
	消滅電圧	10 pC : [pC] (≤ 100.0 pC)
判定：電圧判定	開始電圧	チェックを外します。
	消滅電圧	消滅電圧の限度値
判定：電荷量 / 判定時間	全項目	チェックを外します。
情報	全項目	任意の設定にします。

3. 試験完了後、シートウインドウの結果ページを見て、開始電圧が試験で印加した電圧の 90 % 以下であること確認します。

開始電圧が印加した電圧の 90 % 以下でない場合は、テスト条件の電圧を 5 % 程度上げて、再度試験を行います。

4. 手順 3 の確認ができて、試験が PASS で終了していれば、試験は合格です。



5

第 5 章 ソフトウェア PDTester リファレンス

この章では、ソフトウェア PDTester の機能の詳細について説明します。

本器を操作中にソフトウェア PDTester がエラーメッセージを表示した場合は、「5.4 エラーメッセージ」を参照してください。

5.1 ソフトウェア PDTester 使用上の注意

以下の事項はソフトウェア PDTester を使用する上での一般的な注意事項です。試験実行中に次のようなことを行わないようにしてください。ソフトウェア PDTester がデータを正しく取れないことがあります。

1. 他のアプリケーションソフトウェアの操作
2. 常駐プログラムの実行
3. パワーマネジメントの実行
4. スクリーンセーバーの実行
5. ソフトウェア PDTester の Graph ウィンドウの表示サイズ変更
(表示サイズが小さいほど、処理時間は向上します。)

5.2 メニュー、ツールバー

ソフトウェア PDTester の各メニューとツールバーについて説明します。

5.2.1 ファイルメニュー



図 5-1 ファイルメニュー

■ 新規テスト条件 (N)...

新規の [テスト条件] ダイアログを開きます。

■ テスト条件を開く (O)...

既存のテスト条件ファイル (*.kpd) からテスト条件データを読み込み、[テスト条件] ダイアログを開きます。

■ テスト条件の上書き保存 (S)

テスト条件データを保存します。テスト条件データは約 3 k byte のファイルです。

■ 名前を付けてテスト条件の保存 (A)...

テスト条件データを新規ファイルとして保存します。テスト条件データを編集し、別の名前のファイルとして保存したい場合は、このコマンドを使用すると便利です。

■ 名前を付けてテストデータの保存 (D)...

テストデータ（テスト条件と取得データ）を新規テキストファイル（拡張子: .csv）として保存します。テストデータは最大約 165 k byte のファイルです。ソフトウェア PDTester はテキストファイル（拡張子: .csv）を開くことはできません。

注記

- ソフトウェア PDTester は、取得したデータを Microsoft Excel（97/2000/2002）のワークシートへペーストし、Excel を使用してデータの解析を行うことを前提に作られています。従って、テストデータの保存も Excel 上で行われることを想定

していますので、ソフトウェア PDTester で保存できるテストデータのファイル形式は CSV ファイルのみにしています。

- ・ テストデータを [名前を付けてテストデータの保存 (D)...] コマンドを使ってテキストファイルに保存し、Excel などの表計算ソフトウェアでそのファイルを開くこともできます。ただし、[エクセルヘデータ転送 (E)] コマンドを使って Excel のワークシートへペーストした場合と同じレイアウトにはなりません。
- ・ グラフウインドウに書かれたグラフは、ファイルとして保存できません。保存したい場合は、画面のコピーを取って他のドキュメントにペーストしてください。
- ・ [テスト (T)] メニューの [オプション (O)...] - [ファイル] ページで [シートデータの自動保存] のチェックボックスをチェックすると、試験が終了するたびにテストデータを自動的に保存します。

■ 印刷プレビュー (V)...

[印刷 (P)] コマンドで印刷されるシートのイメージを画面で見ることができます。

■ 印刷 (P)...

試験結果のグラフやテスト条件などを印刷します。

■ 環境 (E)...

周囲温度と湿度を入力します。ここで入力した値は、シートウインドウの [情報] ページに表示されます。



図 5-2 環境ウインドウ

■ PDTester の終了 (X)

ソフトウェア PDTester を終了します。ただし、試験実行中にソフトウェア PDTester を終了させることはできません。

5.2.2 編集メニュー

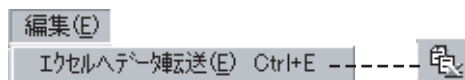


図 5-3 編集メニュー

■ エクセルヘッダ転送 (E)

テストデータ（テスト条件と取得データ）を Microsoft Excel（97/2000/2002）のワークシートへ転送します。Excel が起動していなくても自動的に起動させ、"PDTester Book1" の "PDTester Report1", "PDTester Report2"... と順次ワークシートヘッダを転送します。

テストデータを保存する場合は、ファイルの名前を変えて保存してください。Excel で生成したテストデータは 1 シートあたり最大約 270 k byte のファイルです。

⚠ 注意

- ・ [エクセルヘッダ転送 (E)] コマンド使用上の注意

このコマンドを実行した後に、開いているすべてのブックを閉じてから Excel を終了すると、Excel の致命的なエラーが発生し、コンピュータの再立ち上げが必要になることがあります。

このコマンドを実行した後は、ブックを保存し、少なくとも 1 つのブックを開いた状態で Excel を終了してください。

5.2.3 表示メニュー

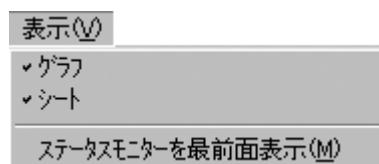


図 5-4 表示メニュー

■ グラフ

グラフウィンドウの表示 / 非表示を切り替えます。

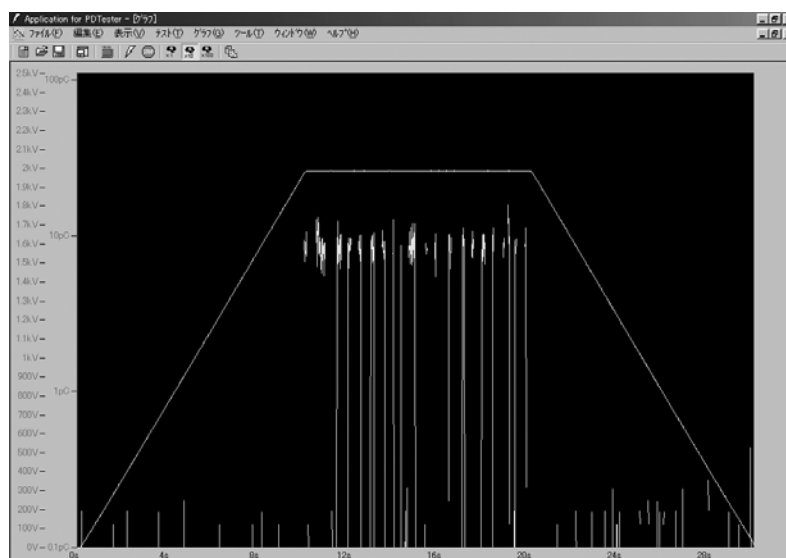


図 5-5 グラフウィンドウ

グラフウィンドウは、取得したデータをグラフで示します。表示されるグラフは、つぎのように色で区別できます。

緑：印加電圧、青：電荷量

[グラフ (G)] メニューで、グラフの表示方法を変えることができます。詳しくは、「5.2.5 グラフメニュー」を参照してください。

注記

- 画面のグラフウィンドウに描かれたグラフは、ファイルとして保存できません。保存したい場合は、画面のコピーをクリップボードに取り込み、他のドキュメントに貼り付けてください。

画面のコピーをクリップボードへの取り込むには、[Alt] キーを押しながら [PrintScreen] キーを押します。(キーの表記はコンピュータにより異なります。)
また、貼り付けは、一般的に [編集] メニューの [貼り付け] コマンドを使用します。(アプリケーションにより表記が異なります。)

■ シート

シートウインドウの表示 / 非表示を切り替えます。

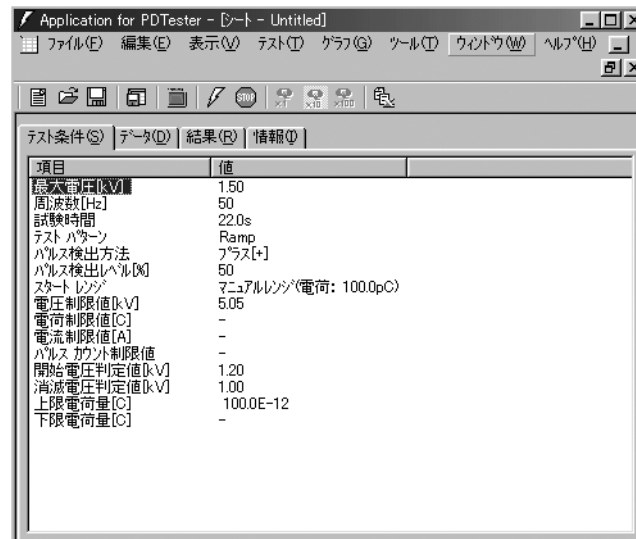


図 5-6 シートウインドウ

シートウインドウには、[テスト条件 (T)]、[データ (D)]、[結果 (R)]、および [情報 (I)] の 4 つのページがあります。

注記

- ・ ソフトウェア PDTester はシートウインドウのデータをテキストファイル（拡張子：.csv）に保存できますが、そのファイルをソフトウェア PDTester で開くことはできません。Microsoft Excel（97/2000/2002）上でご使用ください。
- ・ [テスト (T)] メニューの [オプション (O)...] - [ファイル] ページで [シートデータの自動保存] のチェックボックスをチェックすると、試験が終了するたびにテストデータを自動的に保存します。
- ・ [データ (D)] ページの電荷量において、不確定データを "ERROR" と表現することがあります。

■ ステータスマニターを最前面表示 (M)

ステータスマニターウインドウを常に最前面に表示します。この切り替えは、ステータスマニターウインドウの右下にあるアイコン表示と連動します。詳しくは、「5.3 ステータスマニター」を参照してください。

5.2.4 テストメニュー

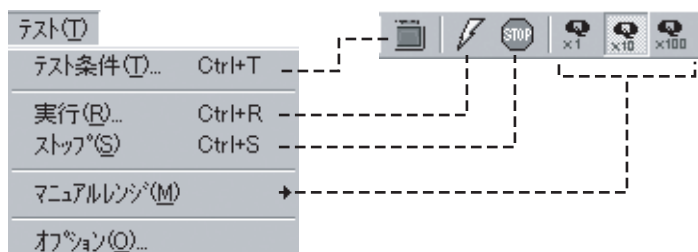


図 5-7 テストメニュー

■ テスト条件 (T)...

KPD2050 本体へ最後に転送されたテスト条件のダイアログを開きます。

このダイアログには、出力、パルスカウント、レンジ、プロテクション、計測モード、判定、および情報の 7 つのページがあります。

ソフトウェア PDTester は、KPD2050 本体へ最後に転送されたテスト条件データを記憶しています。ソフトウェア PDTester を終了し、再度起動した場合でも、[テスト条件 (T)...] コマンドを使用すれば、前回最後に転送されたテスト条件のダイアログを開くことができます。

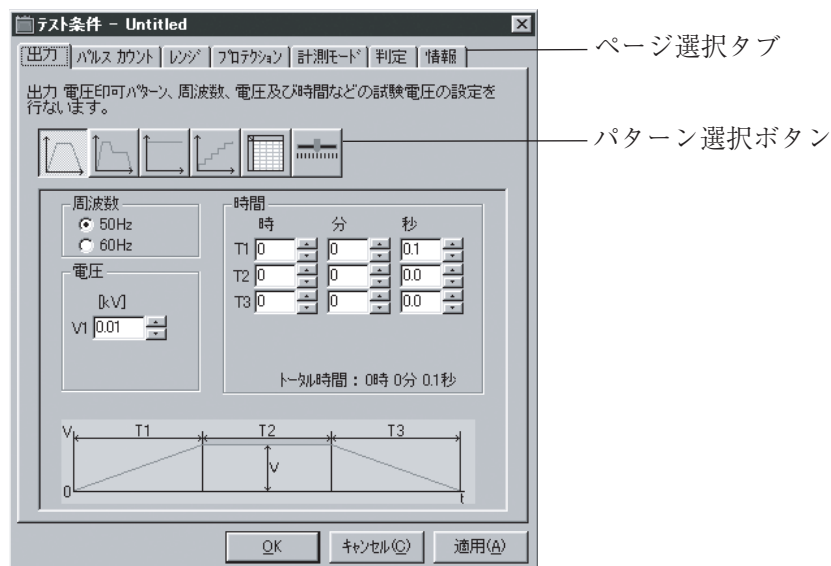


図 5-8 テスト条件ダイアログ

[OK] ボタン

KPD2050 本体へテスト条件データを転送し、ダイアログを閉じます。

[キャンセル (C)] ボタン

KPD2050 本体へテスト条件データを転送しないで、ダイアログを閉じます。

[適用 (A)] ボタン

KPD2050 本体へテスト条件データを転送します。ダイアログは閉じません。

注記

- ・ [テスト条件 (T)...] ダイアログを開いたままでは、試験を実行することはできません。
- ・ [テスト条件 (T)...] ダイアログでテスト条件を変更しても、テスト条件データを KPD2050 本体に転送しなければ、次の試験に反映されません。

◆出力ページ

電圧印加パターン、周波数、電圧および時間といった試験電圧に関する設定をします。

注記

- ・ [プロテクション] ページの [電圧] のチェックボックスをチェックしている場合（電圧制限がオンの場合）、電圧制限値以上の値を印加電圧に設定できないようにしています。印加電圧設定ボックスに入力した値が入力前の値に戻ってしまう場合は、[プロテクション] ページを開いてみてください。

パターン

試験電圧の印加パターンを設定します。つぎの6つのパターンがあります。パターンを選択するには、パターン選択ボタンをクリックしてください。

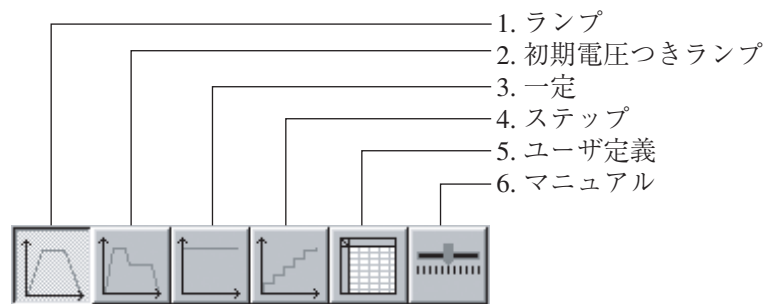
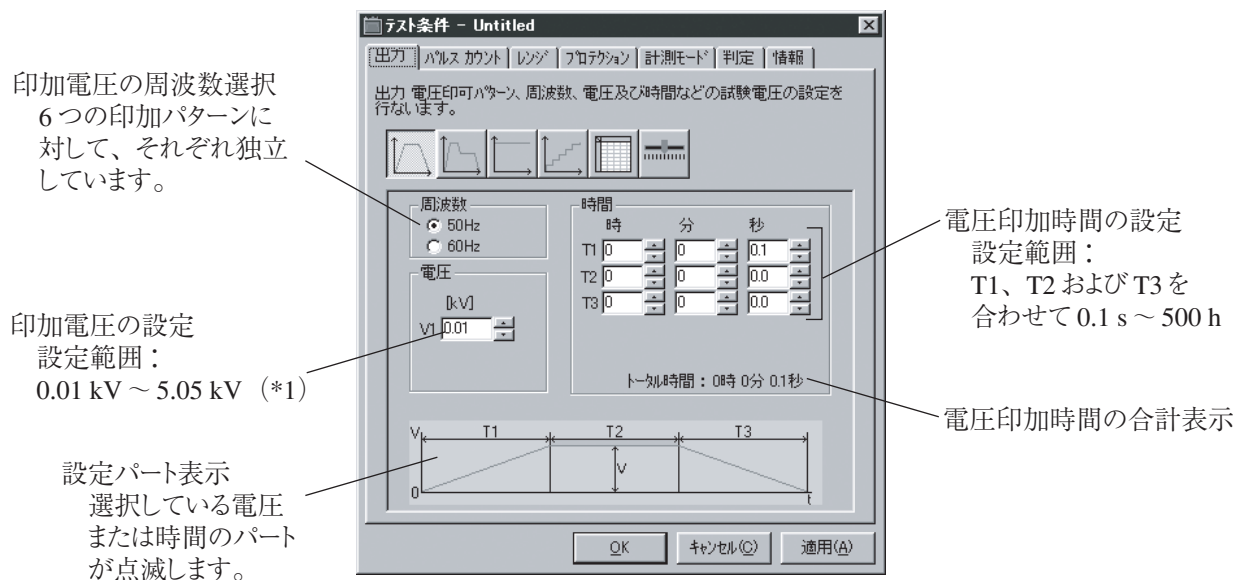


図 5-9 パターン選択ボタン

1. ランプ

電圧印加に増加および減少の傾斜を設定することができます。

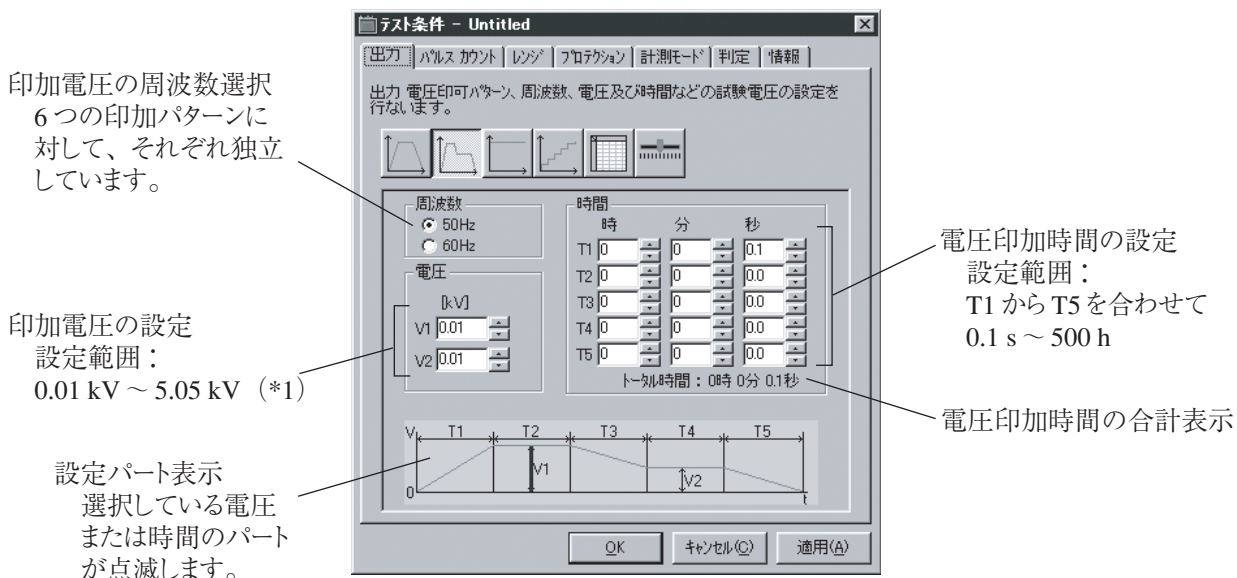


*1 [プロテクション] ページの [電圧] チェックボックスをチェックしている場合 (電圧制限がオンの場合)、電圧制限値以上の値は設定できません。

図 5-10 出力 - ランプパターンページ

2. 初期電圧つきランプ

増加および減少の傾斜を持った 2 つの電圧を設定することができます。

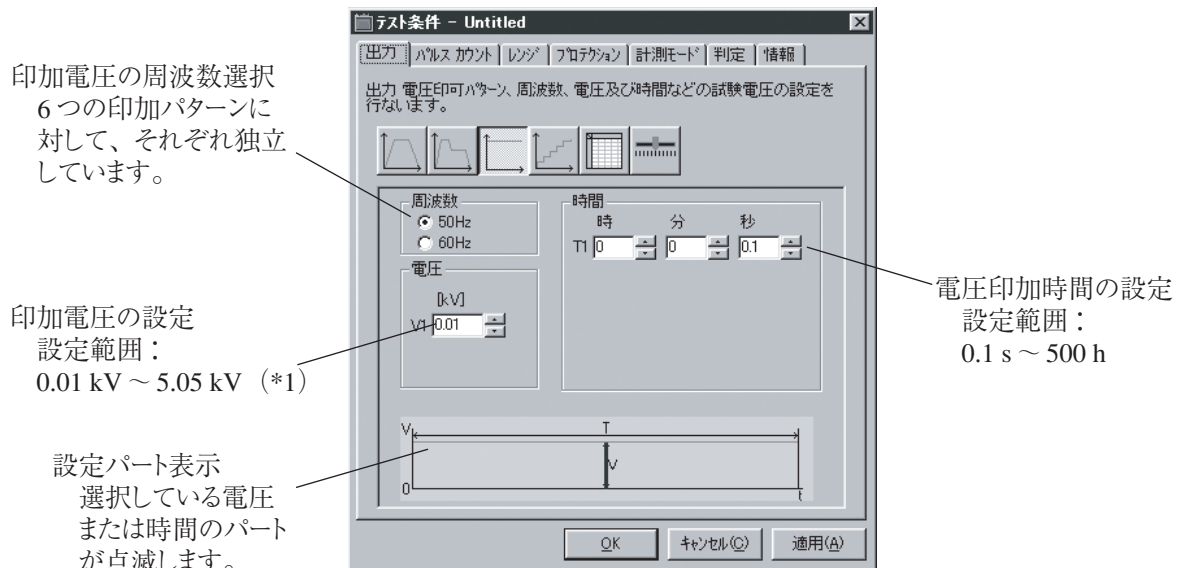


*1 [プロテクション] ページの [電圧] チェックボックスをチェックしている場合 (電圧制限がオンの場合)、電圧制限値以上の値は設定できません。

図 5-11 出力 - 初期電圧つきランプパターンページ

3. 一定

設定した時間の間、一定の電圧を印加します。



*1 [プロテクション] ページの [電圧] チェックボックスをチェックしている場合
(電圧制限がオンの場合)、電圧制限値以上の値は設定できません。

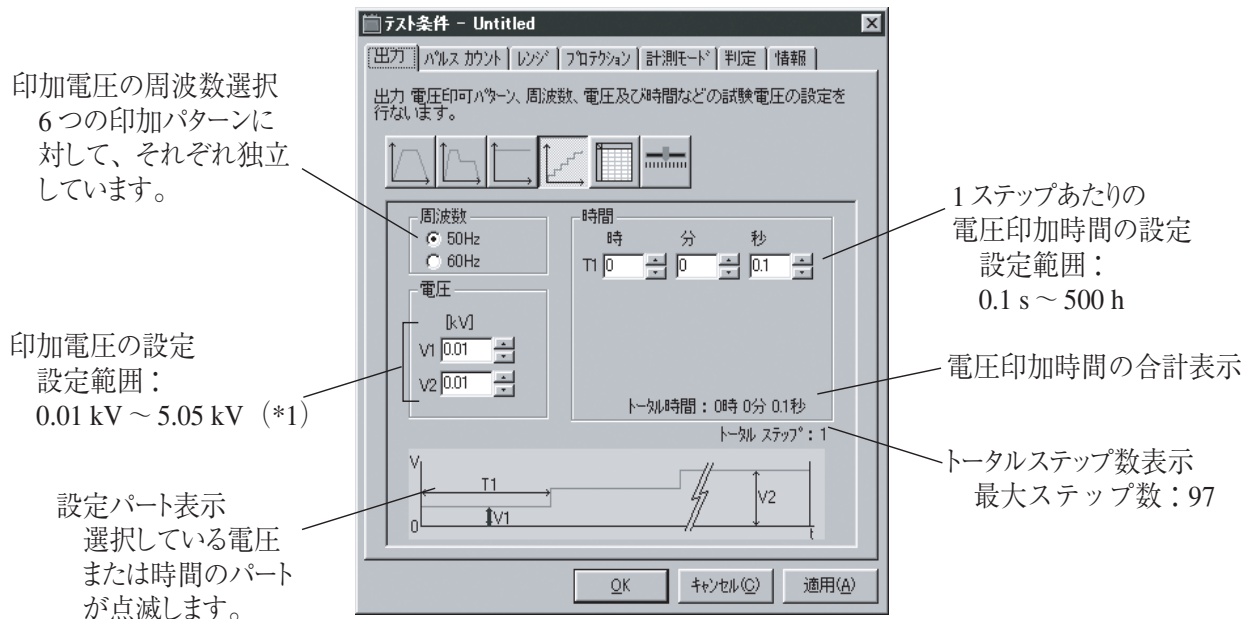
図 5-12 出力 - 一定パターンページ

4. ステップ

開始電圧と終了電圧を設定し、その間をステップ状に印加します。ステップ数は、
開始電圧 (V1) と終了電圧 (V2) から自動的に計算されて表示されます。

$\text{Total step} = V2/V1(N)$ (小数点以下繰り上げ)

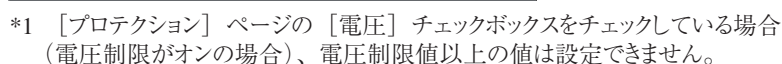
ただし、ステップ数は最大 97 ステップまでです。



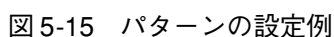
*1 [プロテクション] ページの [電圧] チェックボックスをチェックしている場合
(電圧制限がオンの場合)、電圧制限値以上の値は設定できません。

図 5-13 出力 - ステップパターンページ

ランプ/ステップの設定は、それぞれの頭文字の入力だけで可能です。



上記の画面の設定を図で表すと、次のようになります。



KPD2050

6. マニュアル

電圧印加時間だけを設定し、試験実行中に試験者が手動で電圧値を変化させることができます。

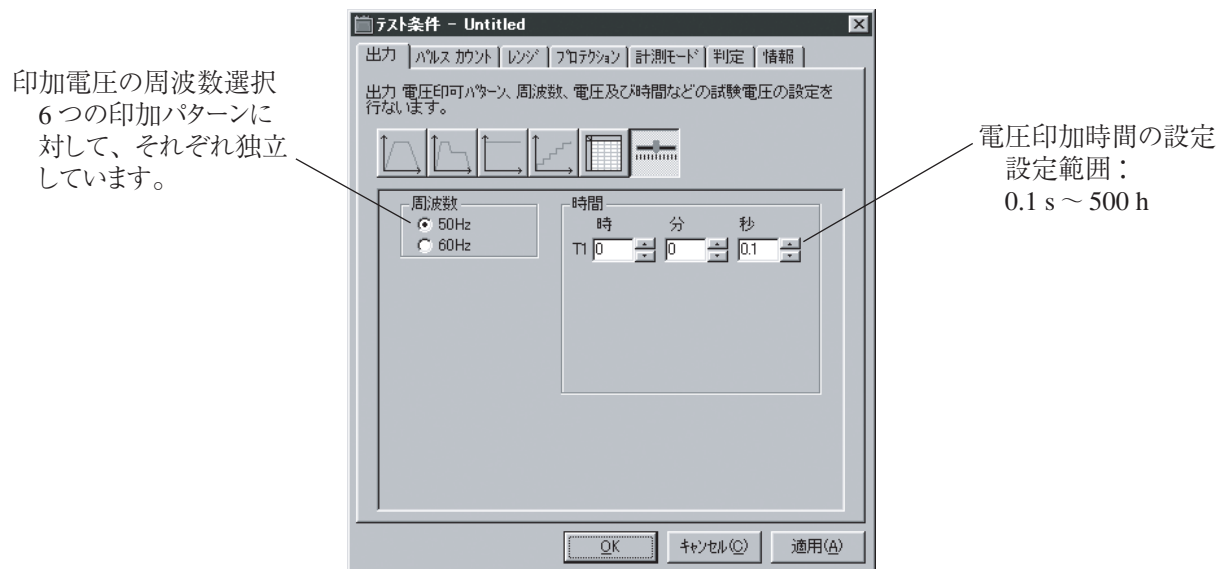


図 5-16 出力 - マニュアルパターンページ

⚠ 注意

- ・ マニュアルで試験を行う場合は、誤って過大な電圧を印加するおそれがあります。[プロテクション] ページで [電圧] のチェックボックスをチェックして、電圧制限値を設定しておいてください。

◆パルスカウントページ

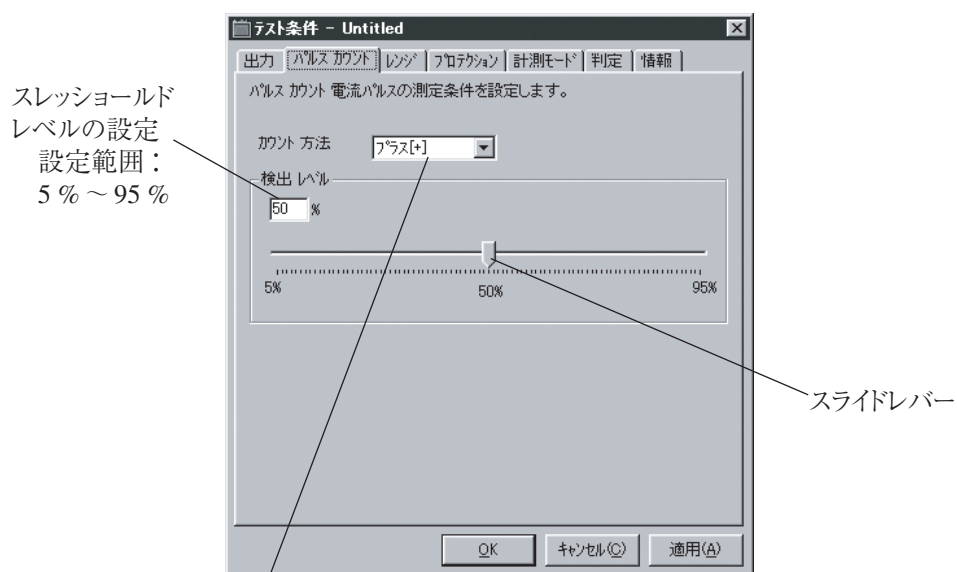
電流パルスの測定条件を設定します。

カウント方法

測定する電流パルスの極性を指定します。3 種類のどれかを指定してください。

検出レベル

パルス数を測定するかしないかを決定するスレッシュホールドレベルです。レベルを設定するには、設定ボックスに直接数値を入力するか、スライドレバーをドラッグします。



パルス測定方法の設定

プラス[+]：正方向のパルスのみを測定します。
マイナス[-]：負方向のパルスのみを測定します。
両極[+-]：正負両方向のパルスを測定します。

図 5-17 パルスカウントページ

◆レンジページ

電荷量の測定レンジを設定します。

測定値が設定したレンジを超えると、ステータスマニタウインドウの RANGE に "Over" を表示します。"Over" の状態が継続すると、試験は中断します。



電荷量測定レンジの設定
設定レンジ：
10 pC、100 pC、1000 pC

図 5-18 レンジページ

◆プロテクションページ

電圧、電荷量、パルス数それぞれに制限値を設定し、被試験物を保護します。測定値が制限値を超えると、試験は停止します。

⚠ 注意

- ・ [制限値] はデフォルトでは、すべてのチェックボックスがチェックされ、設定ボックスにはそれぞれ設定可能な最大値が入力されています。被試験物を保護する必要がある場合は、必ずその被試験物に適した値を設定してください。

【注記】

- ・ [電圧] のチェックボックスをチェックしている場合（電圧制限がオンの場合）、電圧制限値以上の値が印加電圧に設定できなくなります。

【解説】

- ・ この保護機能はソフトウェア PDTester によって実行されます。ソフトウェア PDTester は取得した測定値が制限値を超えているかどうかを判断し、もし超えていたら試験を停止させます。取得データは 15 サイクル毎にコンピュータに取り込まれますので、ソフトウェア PDTester が測定値を判定するのは、KPD2050 本体の動作から 15 サイクル (50 Hz では 300 ms、60 Hz では 250 ms) 後になります。

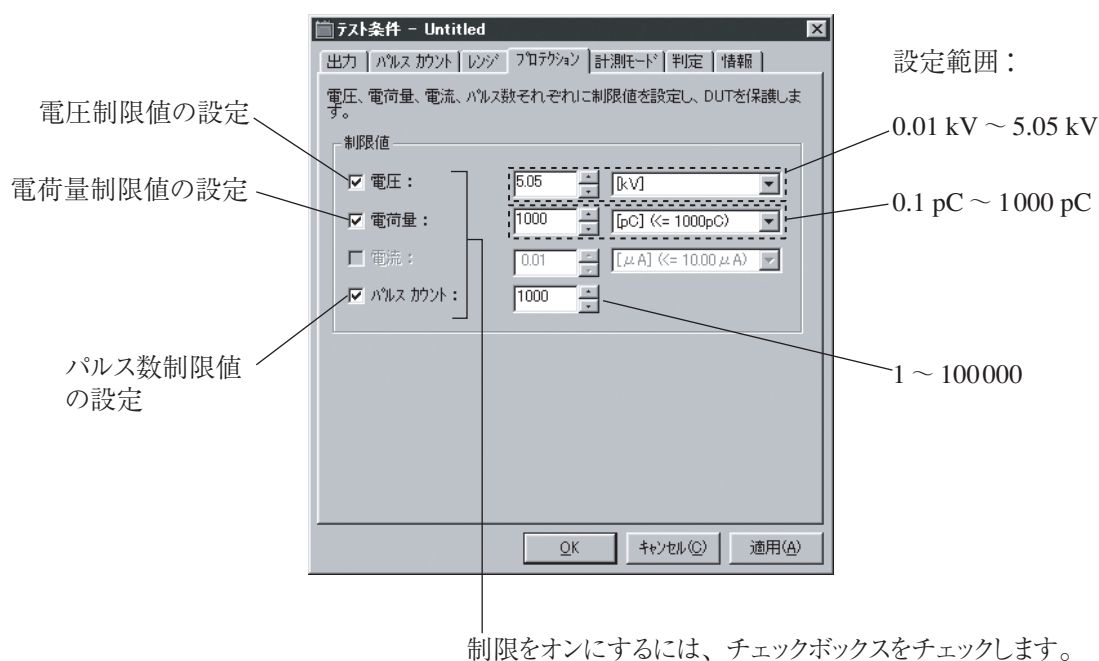


図 5-19 プロテクションページ

◆計測モードページ

開始電圧と消滅電圧を測定する電荷量を設定します。

解説

・ 開始電圧

任意の電荷量（図 5-21 の x [pC]）を設定し、試験開始後初めてその設定した電荷量を測定したときの印加電圧が開始電圧です。

・ 消滅電圧

任意の電荷量（図 5-21 の y [pC]）を設定し、試験終了までで最後にその設定した電荷量を測定したときの印加電圧が消滅電圧です。

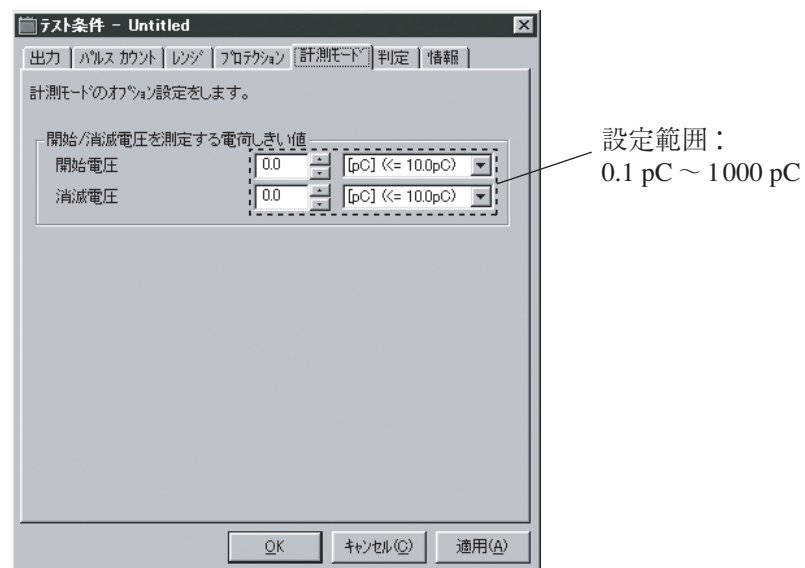


図 5-20 計測モードページ

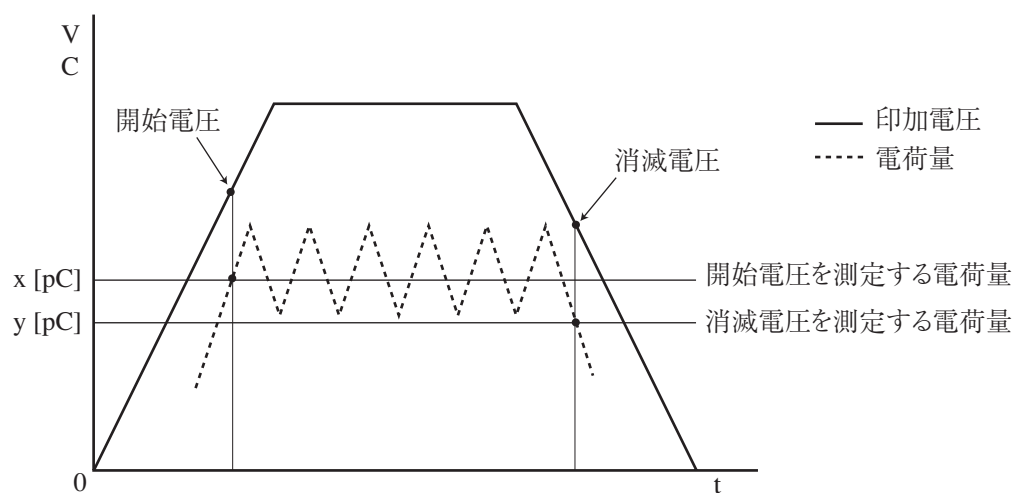


図 5-21 開始電圧と消滅電圧

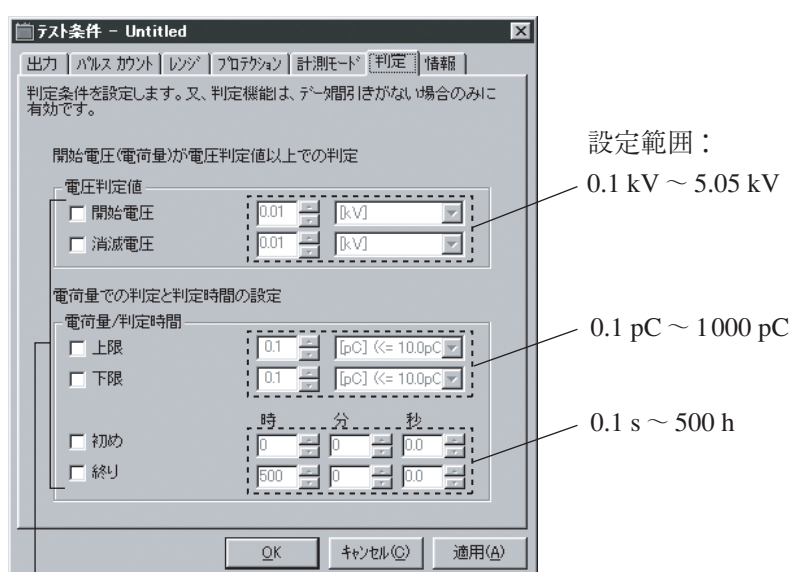
◆判定ページ

判定機能を設定するためのページです。複数の判定条件を設定した場合は、各条件の論理式 AND によって判定します。

判定機能はデータの間引きがない場合のみ有効です。

注記

- ・ データの間引きは以下の条件のときに行われます。
 - ・ 印加電圧の周波数：50 Hz、試験時間：81.9 s 以上
 - ・ 印加電圧の周波数：60 Hz、試験時間：68.25 s 以上



判定をオンにするには、チェックボックスをチェックします。

図 5-22 判定ページ

開始電圧（電荷量）が電圧判定値以上での判定

[計測モード] ページで設定した電荷量によって求めた開始電圧および消滅電圧とここで設定した電圧判定値とを比較して PASS/FAIL の判定結果を出します。

開始電圧の判定

開始電圧が電圧判定値以上のときは PASS、未満のときは FAIL となります。

図 5-23 を参照してください。

消滅電圧の判定

消滅電圧が電圧判定値以上のときは PASS、未満のときは FAIL となります。

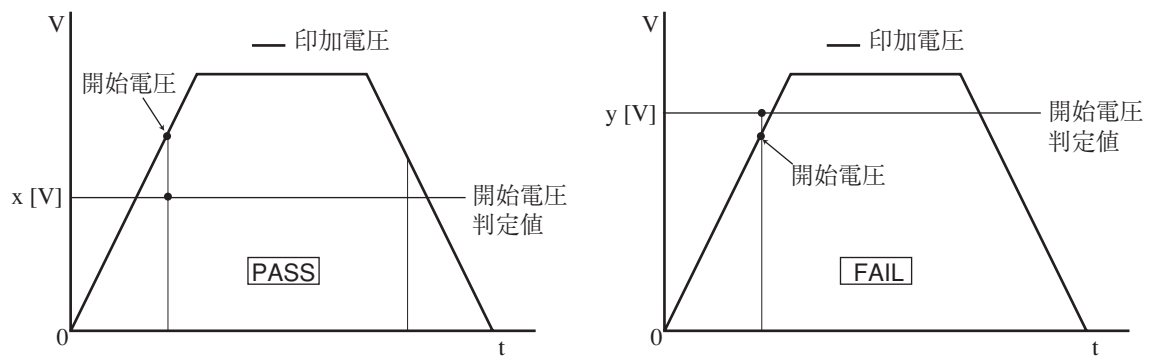


図 5-23 電圧値による判定（開始電圧の場合）

電荷量での判定と判定時間の設定

設定した任意の電荷量をしきい値として、PASS/FAIL の判定結果を出します。また、判定の初めと終わりを設定すると、試験時間の中で判定の対象となる時間が指定できます。

上限

ここで設定した値（しきい値）を超える電荷量のデータが 1 ポイントでもある場合は FAIL となり、すべてしきい値以下の場合は PASS となります。

下限

ここで設定した値（しきい値）を超える電荷量のデータが 5 ポイント以上ある場合は PASS となり、4 ポイント以下の場合は FAIL となります。

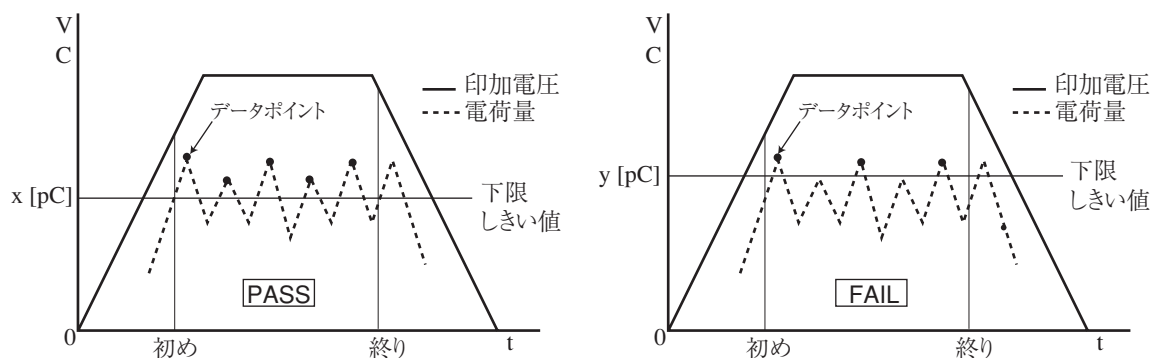


図 5-24 電荷量による判定（下限しきい値、判定時間設定）

◆情報ページ

被試験物（DUT）の情報、操作者の情報を記録するページです。必要に応じて、記入してください。ここで入力した各情報は、テストデータファイル（.csv, .xls）に埋め込まれます。

テキストボックスに入力できる文字数を下記に示します。

被試験物の情報

操作者の情報

半角 30 文字（*1）まで入力可能

半角 200 文字（*1）まで入力可能

それぞれ半角 30 文字（*1）まで入力可能

*1：全角文字の入力は、半角文字 2 文字分の入力として扱われます。

図 5-25 情報ページ

■実行 (R)...

試験を開始します。実際に試験を実行する前に、つぎの確認画面が表示されます。

注記

- ・ [テスト (T)] メニューの [オプション (O)...] - [プロテクション] ページで [実行ダブルアクションキー (R)] のチェックボックスをチェックすると、チェックしたキーを押しながらでないと、[OK] ボタンをクリックできなくなります。マニュアルの場合では適用されません。

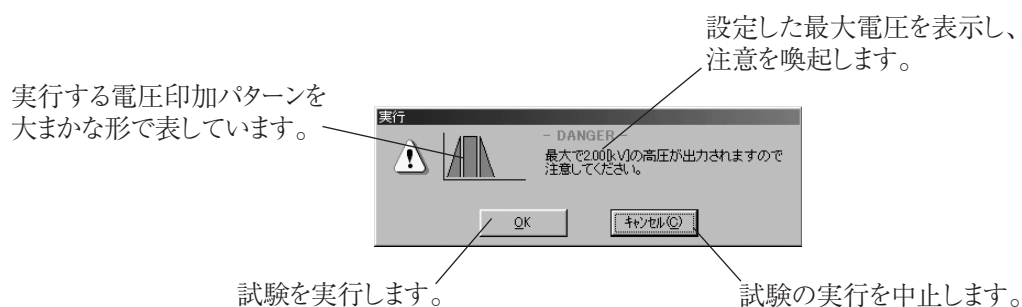


図 5-26 実行確認画面

[テスト条件 (T)...] - [出力] ページの電圧印加パターンを [マニュアル] に設定して、[実行 (R)...] コマンドを実行した場合は、つぎの画面が表示されます。

電圧レンジを選択し、試験実行中にスライドレバーをドラッグすれば、設定したレンジの範囲内で任意の電圧を印加することができます。ただし、[プロテクション] ページの [電圧] チェックボックスをチェックしている場合（電圧制限がオンの場合）は、電圧制限値以上の電圧を印加することはできません。

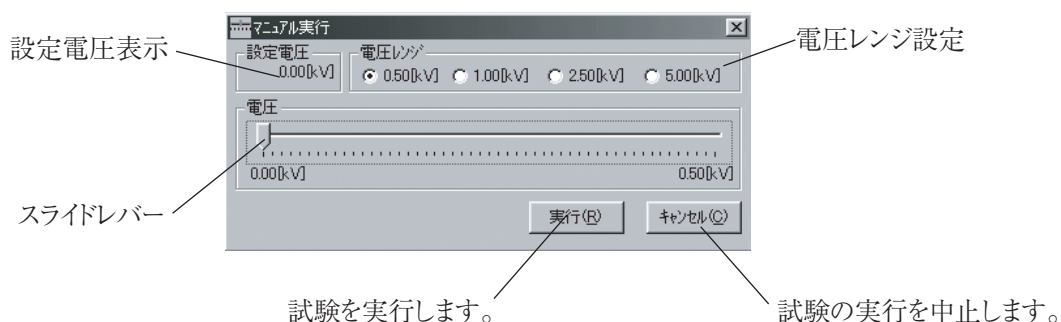


図 5-27 マニュアル実行画面

■ ストップ (S)

試験を中断します。

⚠ 注意

- ソフトウェアで試験を中断させるので、KPD2050 本体の EMERGENCY STOP スイッチで中断する場合より時間が掛かります。緊急に試験を中断したいときは、EMERGENCY STOP スイッチを使用してください。

■ マニュアルレンジ (M)

試験実行中に電荷量の測定レンジを切り替えることができます。

測定レンジを切り替えるには、サブメニューまたはツールバーのレンジボタンから希望のレンジを選択してください。

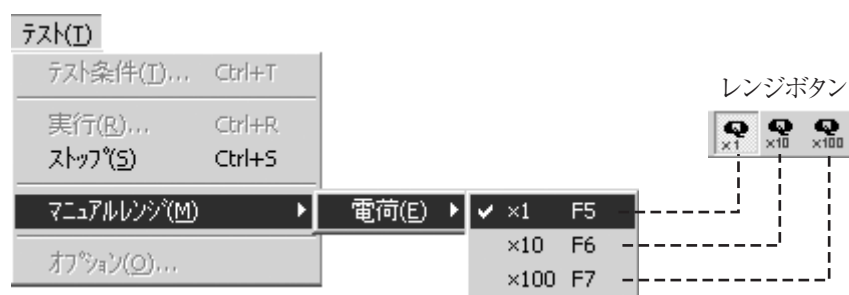
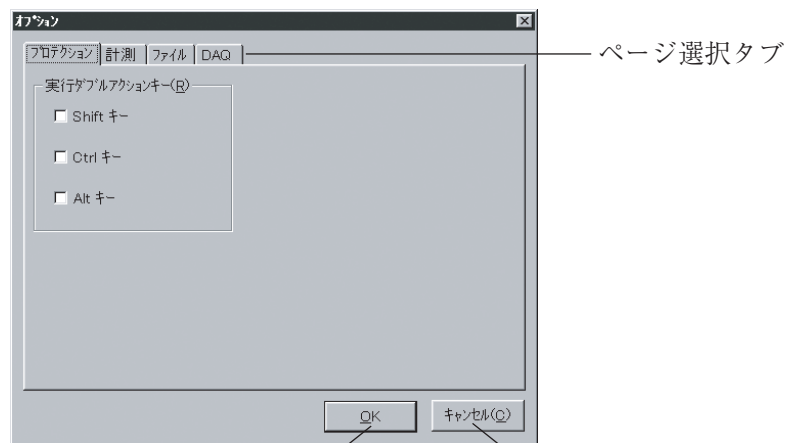


図 5-28 マニュアルレンジサブメニュー

■ オプション (O)...

ソフトウェア PDTester の操作および動作に関する設定を行います。

このダイアログには、プロテクション、計測、ファイル、および DAQ の 4 つのページがあります。



設定条件を保存し、
オプションダイアログを閉じます。

設定条件を保存しないで、
オプションダイアログを閉じます。

図 5-29 オプションダイアログ

◆ プロテクションページ

実行ダブルアクションキー (R)

各チェックボックスをチェックすると、チェックしたキーを押しながらでないと、試験の実行画面で [OK] ボタンをクリックできなくなります。キーは [Shift]、[Ctrl] および [Alt] を指定することができ、組み合わせも可能です。マニュアルの場合では適用されません。



図 5-30 プロテクションページ

◆計測ページ

DAQ Over Write エラー処理 (D)

試験中に測定データの取りこぼし（DAQ Over Write エラー）が発生した場合、試験を中止（ストップ）するか、再度試験を開始（リスタート）するかを設定します。

注記

- ソフトウェア PDTester が A/D（DAQ）ボードからのデータを処理するとき、次のデータ取得までに処理が完了しないと、A/D（DAQ）ボードは、前のデータに次のデータを上書きしてしまいます。これが測定データの取りこぼしになります。

測定データの取りこぼしが発生した場合は、「5.1 ソフトウェア PDTester 使用上の注意」が守られているか確認してください。

プライオリティ (P)

試験実行中にソフトウェア PDTester が測定に関わる優先順位を設定します。通常は、「低」（デフォルトの設定）を選択してください。

注記

- 「5.1 ソフトウェア PDTester 使用上の注意」を守っても、測定データの取りこぼしが発生するようならば、「高」を選択してみてください。試験実行中に測定に関わる優先順位がもっとも高くなりますが、メニューの選択など、測定以外の動作の反応は鈍くなります。
- 「高」を選択しても、測定データの取りこぼしが頻繁に発生するようならば、ご使用のコンピュータのメモリを増設するか、速度の早い CPU を搭載したコンピュータをお使いください。

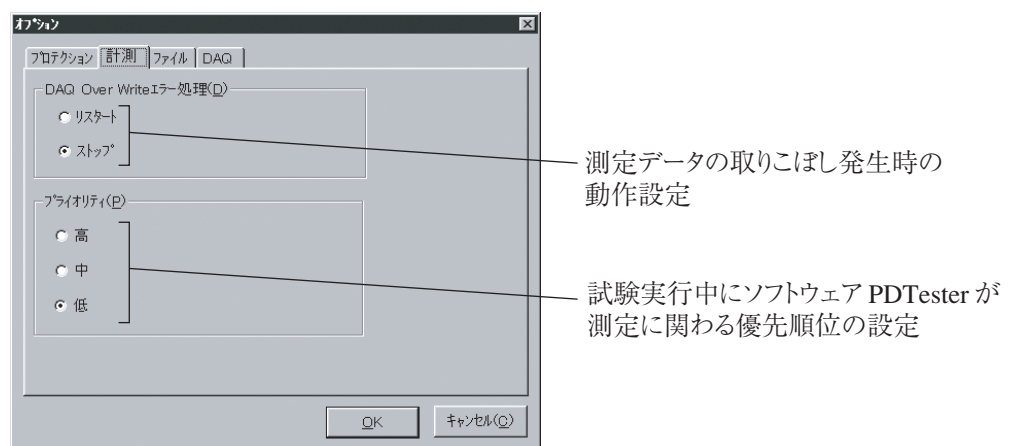


図 5-31 計測ページ

◆ファイルページ

シートデータの自動保存

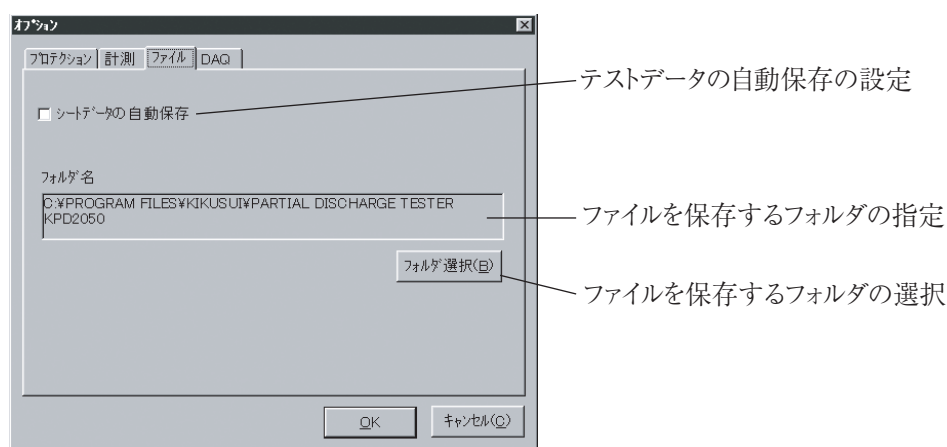
このチェックボックスをチェックすると、試験が終了するたびにテストデータを新規テキストファイル（拡張子：.csv）として自動的に保存します。ファイル名は、下記のように保存時の時刻になります。

フォルダ名

ファイルを保存するフォルダを指定します。フォルダのディレクトリは [フォルダ選択 (B)] ボタンを押すと選択できます。

フォルダ選択 (B)

ファイルを保存するフォルダを選択して、[フォルダ名] に貼り込みます。



自動的に付けられるファイル名

XX XXX XX XX XX XX .CSV
年 月 日 時 分 秒

(例) 2001 年 6 月 25 日 13 時 31 分 25 秒
01Jun25_133125.CSV

図 5-32 ファイルページ

[フォルダ選択 (B)] ボタンを押すと次のような画面が現れますので、ファイルを保存するフォルダを選択し、[OK] ボタンを押してください。選択したフォルダのディレクトリがボックスに貼り込まれます。

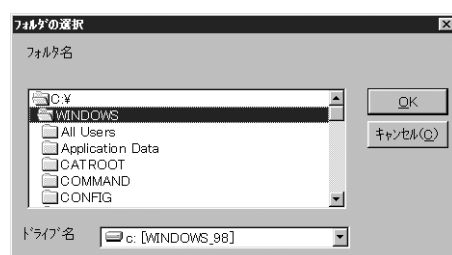


図 5-33 フォルダの選択

◆ DAQ ページ

DAQ ドライババージョン

A/D (DAQ) ボードのデバイスドライバのバージョンを表示します。

DAQ ボードタイプ

使用する A/D (DAQ) ボードのモデル名を表示します。

本器に使用できる A/D (DAQ) ボードは次の 2 つです。

PCI-1200、または DAQCard-1200

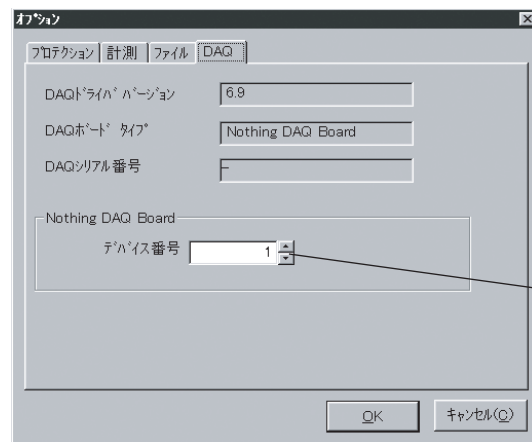
これ以外のボードがインストールされている場合は "No support DAQ Board"、なにもインストールされていない場合は "Nothing DAQ Board" と表示します。

DAQ シリアル番号

A/D (DAQ) ボードのシリアル番号を表示します。(PCI-1200 の場合のみ)

デバイス番号

この番号が、使用する A/D (DAQ) ボードのデバイス番号と一致していないと、ソフトウェア PDTester は A/D (DAQ) ボードをコントロールできません。通常は、"1" を設定します。



通常は"1"を設定します。

図 5-34 DAQ ページ

A/D (DAQ) ボードのデバイス番号を確認するには

注記

- ・ 以下説明では、A/D (DAQ) ボードに付属のソフトウェアを使用します。説明で使用するソフトウェアのバージョンは "6.9" です。他のバージョンでは、画面や操作が異なる場合があります。
詳細は、A/D (DAQ) ボードに付属のマニュアルを参照してください。

1. デスクトップ上にある [Measurement & Automation] をクリックします。

2. [Measurement & Automation] フォルダ内にある [デバイスとインターフェイス] フォルダを選びデバイス番号を確認します。

デフォルトでは "1" が選ばれています。



図 5-35 デバイス番号の確認

5.2.5 グラフメニュー

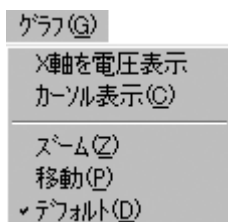


図 5-36 グラフメニュー

■ X 軸を電圧表示

X 軸を電圧として表示します。

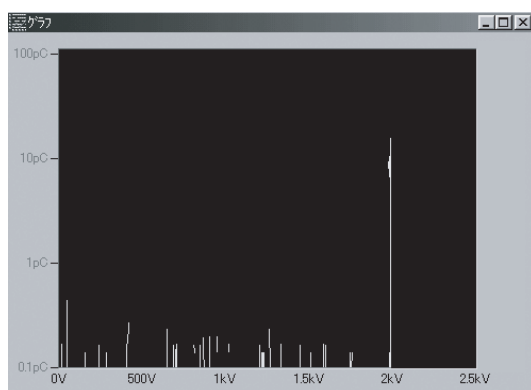


図 5-37 X 軸を電圧表示

■ カーソル表示 (C)

グラフにカーソルを表示します。デフォルトでは原点にカーソルが表示されます。十字部分をマウスでドラッグすると、ウインドウの左下にカーソルポイントの読み値が表示されます。

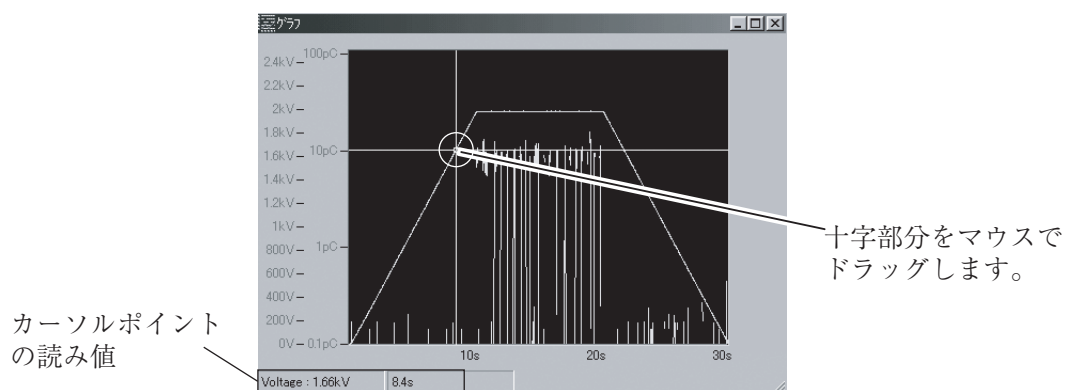


図 5-38 カーソル表示

■ズーム (Z)

マウスでドラッグした部分を拡大表示します。

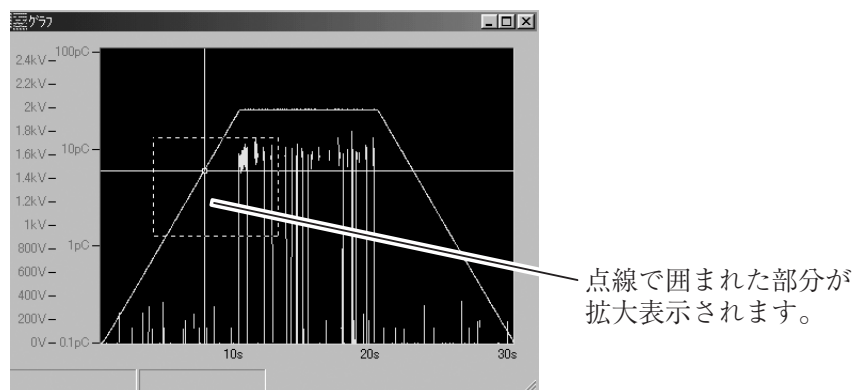


図 5-39 拡大表示

■移動 (P)

グラフをマウスでドラッグして移動できます。

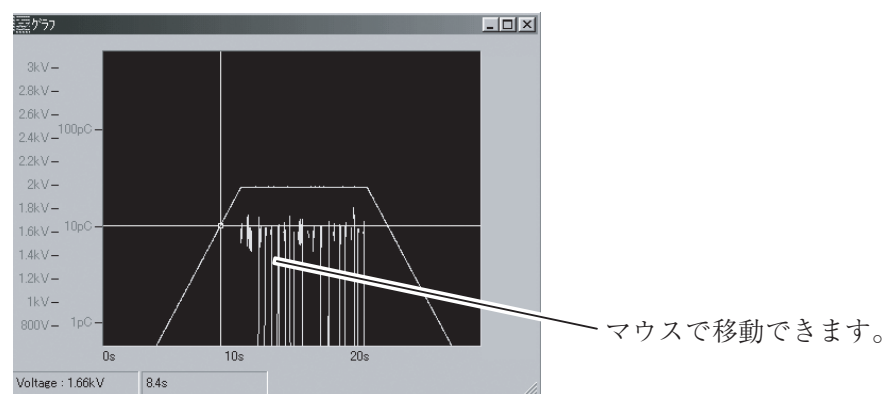


図 5-40 グラフの移動

■デフォルト (D)

ズーム・移動したグラフをズーム・移動する前の表示に戻します。

5.2.6 ツールメニュー

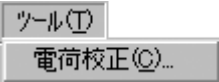


図 5-41 ツールメニュー

■ 電荷校正 (C)...

E-Charge Calibration プログラムを起動し、電荷校正を行います。

以下の条件をどれか一つでも満たすとき、本器の電荷量測定機能を使用するためには、必ず校正が必要になります。この校正のことを本器では、電荷校正と呼びます。

表 5-1 電荷校正が必要な条件

1.	試験を行う当日の最初の試験の前
2.	被試験物の種類を変更したとき
3.	同じ種類の被試験物であっても、被試験物間の静電容量の偏差が 10 % 以上ある場合に、被試験物を交換したとき
4.	特別に精度の良い測定を行いたいとき
5.	前回の電荷校正から、周囲温度が 5℃以上変化したとき

電荷校正の手順は「3.4 電荷校正」を参照してください。

解説

・ 電荷校正

本器は、定期校正（初回は工場出荷時の校正）で得られた校正データを次の定期校正が実行されるまで保存しています。

電荷校正は、この校正データを基準として電荷校正で得られたデータと比較します。電荷校正でエラーメッセージが表示されなければ、電荷校正のデータを書き換えます。書き換えられたデータは、次の電荷校正を実行するまで保存されます。ただし、次の電荷校正でも基準となるデータは、定期校正時の校正データのままだす。エラーメッセージが表示された場合は定期校正が必要となります。

5.2.7 ウィンドウメニュー

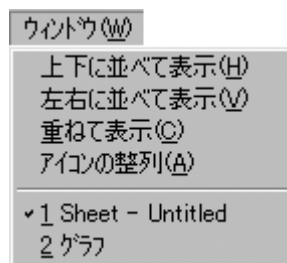


図 5-42 ウィンドウメニュー

■ 上下に並べて表示 (H)

表示されているウィンドウを上下に並べます。

■ 左右に並べて表示 (V)

表示されているウィンドウを左右に並べます。

■ 重ねて表示 (C)

表示されているウィンドウを重ね合わせます。

■ アイコンの整列 (A)

アイコン化されたウィンドウを整列します。

5.2.8 ヘルプメニュー

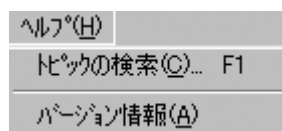


図 5-43 ヘルプメニュー

■ トピックの検索 (C)...

ソフトウェア PDTester のオンラインヘルプを表示します。

■ バージョン情報 (A)

ソフトウェア PDTester のバージョン情報を表示します。

5.3 ステータスマニタ

試験の実行状態を表示するウインドウです。

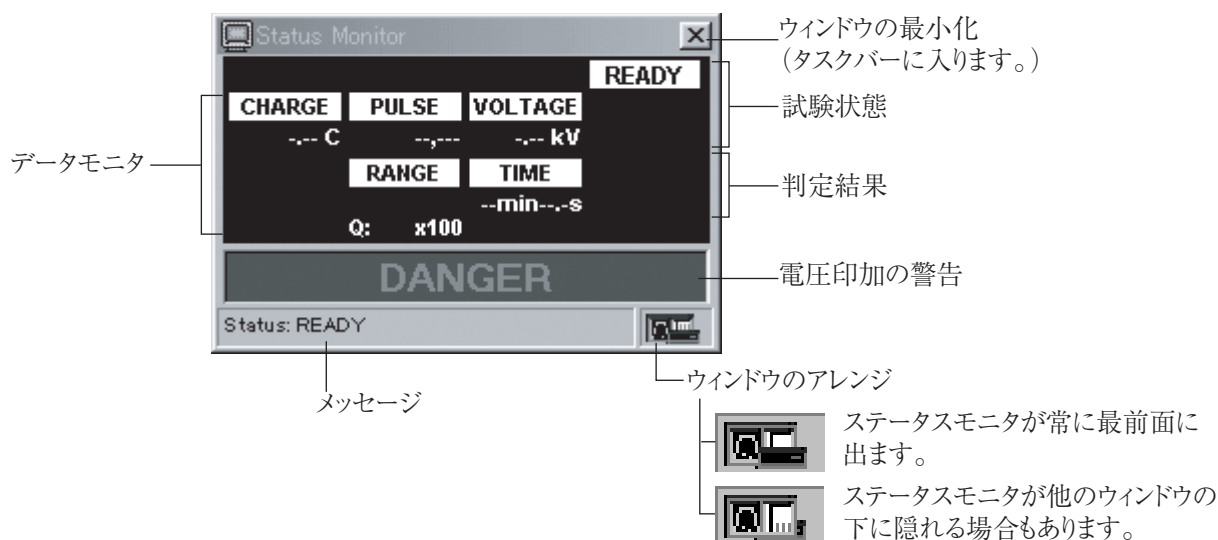


図 5-44 ステータスマニタウインドウ

■ データモニタ

試験中に測定データや印加電圧などを表示します。表示は、試験電圧の周波数が 50 Hz では 300 ms、60 Hz では 250.5 ms 毎に書き換わります。

解説

- ・ 測定データは、試験電圧の周波数が 50 Hz では 20 ms、60 Hz では 16.7 ms 毎に取得されます。ソフトウェア PDTester は、データを 15 個取得すると、15 個目のデータをデータモニタに表示します。

CHARGE

電荷量を表示します。

PULSE

電流のパルス数を表示します。

VOLTAGE

印加電圧を表示します。

RANGE

[Q:] は電荷量の測定レンジを表示します。

TIME

試験開始からの経過時間を表示します。

1 min 未満は xx.xs、1 min 以上 1 h 未満は xxmin xx.xs、1 h 以上は xxxh xxmin と表示します。

■ 試験状態

現在の状態を示します。

READY

試験を開始できる状態です。

TEST

試験を実行している状態です。

ALARM

メッセージに表示された原因で試験が中断された状態です。

■ 判定結果

[テスト条件] ダイアログの [判定] ページで設定した判定条件の結果を示します。

PASS

判定条件にパスしたことを示します。

解説

- ・ 判定条件を設定していなくても、アラームが出ないで試験が完了した場合は PASS と表示します。
-

FAIL

判定条件にパスしなかったことを示します。

■ 電圧印加の警告

試験が開始され、試験電圧が印加されている状態では、DANGER のバーが明るい赤色になり注意を喚起します。

■ メッセージ

試験状態とアラームの内容を表示します。メッセージの種類と説明を表 5-2 に示します。

表 5-2 ステータスメッセージ

メッセージ	説明
Status: READY	試験を開始できる状態です。
Status: RUNNING	試験を実行中です。
Status: ABORTED	[ストップ] コマンドにより、試験が中断されました。
Status: Over Voltage Protection	印加電圧が電圧制限値を超え、保護機能が作動しました。
Status: Over Electrical Charge Protection	測定電荷量が電荷量制限値を超え、保護機能が作動しました。
Status: END (Warning:Restarted)	測定は終了しましたが、途中で測定データの取得に失敗しました。15 サイクル以上の測定データを失っています。
Status: RUNNING (Warning:Restarted)	測定を実行中ですが、途中で測定データの取得に失敗しました。15 サイクル以上の測定データを失っています。
Status: Over Pulse Count Protection	測定パルス数がパルス数制限値を超え、保護機能が作動しました。 制限値を超えたために試験が中断した場合は、[テスト条件] ダイアログの [プロテクション] ページを開き、制限値を変更するか、チェックボックスのチェックを外してみてください。
Status: Over Range	測定電荷量が、設定されている測定レンジを超え、測定不能になりました。 "Over Range" で試験が中断した場合は、[テスト条件 (T)...] コマンドから [レンジ] ページを開き、測定レンジを変更してください。
Status: <EMERGENCY STOP> On	次のいずれかの原因により、KPD2050 本体が緊急停止しました。 1. EMERGENCY STOP スイッチが押された。 2. 安全カバーが開けられた。 3. 放電により KPD2050 本体内部の保護回路が作動した。 KPD2050 本体内部の保護回路が作動した場合は、KPD2050 本体およびソフトウェア PDTester の再立ち上げが必要です。
Status: Over Heat/Load Protection	KPD2050 本体内部の過熱保護機能、または過負荷保護機能が作動しました。
Status: Hardware Error	KPD2050 本体内部に異常が検出されました。
Status: Voltage Error Protection	設定電圧と印加電圧に大きな差を生じました。
Status: DAQ Over Write Error	測定データの取得に失敗しました。15 サイクル以上の測定データを失っています。 ソフトウェア PDTester が測定に関わる優先順位を変更することで、"DAQ Over Write Error" の発生を防ぐことができる場合があります。詳しくは、[テスト (T)] メニューの [オプション (O)...] - [計測] ページの項を参照してください。
Status: Measure Time Out Error	測定が規定時間を大幅に超えています。KPD2050 本体とのケーブル接続などを確認してください。
Status: Command Time Out Error	KPD2050 本体へのシリアルデータ転送に異常が生じました。
Status: DAQ Error xxxxx	A/D (DAQ) ボードおよびドライバソフトウェアによりエラーが生じました。xxxxx はエラー番号を示しています。

5.4 エラーメッセージ

ソフトウェア PDTester が表示するエラーメッセージと対処方法を説明します。

表 5-3 エラーメッセージと対処方法

エラーメッセージ	説明	対処
1. 実行時エラー 'XX': ファイルが見つかりません。XXXXXXX	A/D (DAQ) ボードのドライバソフトウェア (NI-DAQ) がインストールされていません。	使用する A/D (DAQ) ボードに添付されたドライバソフトウェアをインストールしてください。
2. NI-DAQ Version ERROR!! (ver6.9 or later is needed.)	A/D (DAQ) ボードのドライバソフトウェアのバージョンが古いものがインストールされています。	ver6.9 以降のドライバをインストールし直してください。
3. The required DAQ board is not installed.	ソフトウェア PDTester を動作させるために必要な A/D (DAQ) ボードがコンピュータにインストールされていません。	「1.7 A/D(DAQ) ボードの取り付け」を参照して、ボードをインストールしてください。
	A/D (DAQ) ボードのデバイス番号が、ソフトウェア PDTester とドライバソフトウェア (NI-DAQ) で違っています。	[テスト(T)] メニューから [オプション(O)...] - [DAQ] ページを選択し、デバイス番号をドライバソフトウェア (NI-DAQ) と同じ値に設定してください。
4. Connect the cable and turn on KPD.	コンピュータと KPD2050 本体が正しく接続されていないか、KPD2050 本体の電源が投入されていません。	コンピュータと KPD2050 本体の接続および KPD2050 本体の電源を確認してください。
5. Cannot Control	KPD2050 本体を制御することができません。	コンピュータと KPD2050 本体が正しく接続されているか確認してから、もう一度ソフトウェア PDTester を動作させてみてください。
6. Communication Error	KPD2050 本体との通信に異常が生じました。	コンピュータと KPD2050 本体が正しく接続されているか確認してから、もう一度 KPD2050 本体およびソフトウェア PDTester を再立ち上げしてみてください。
7. Cannot connect with KPD.	KPD2050 本体との通信に異常が生じました。	A/D (DAQ) ボード、コンピュータおよび KPD2050 本体がそれぞれ正しく接続されているか確認してから、もう一度 KPD2050 本体およびソフトウェア PDTester を再立ち上げしてみてください。

上記の対処を行っても正常に動作しない場合は、本器およびコンピュータを再立ち上げてください。

6

第 6 章 各部の名称と機能

この章では、パネル面のスイッチ、コネクタなどの名称と機能を説明します。

6.1 前面パネル

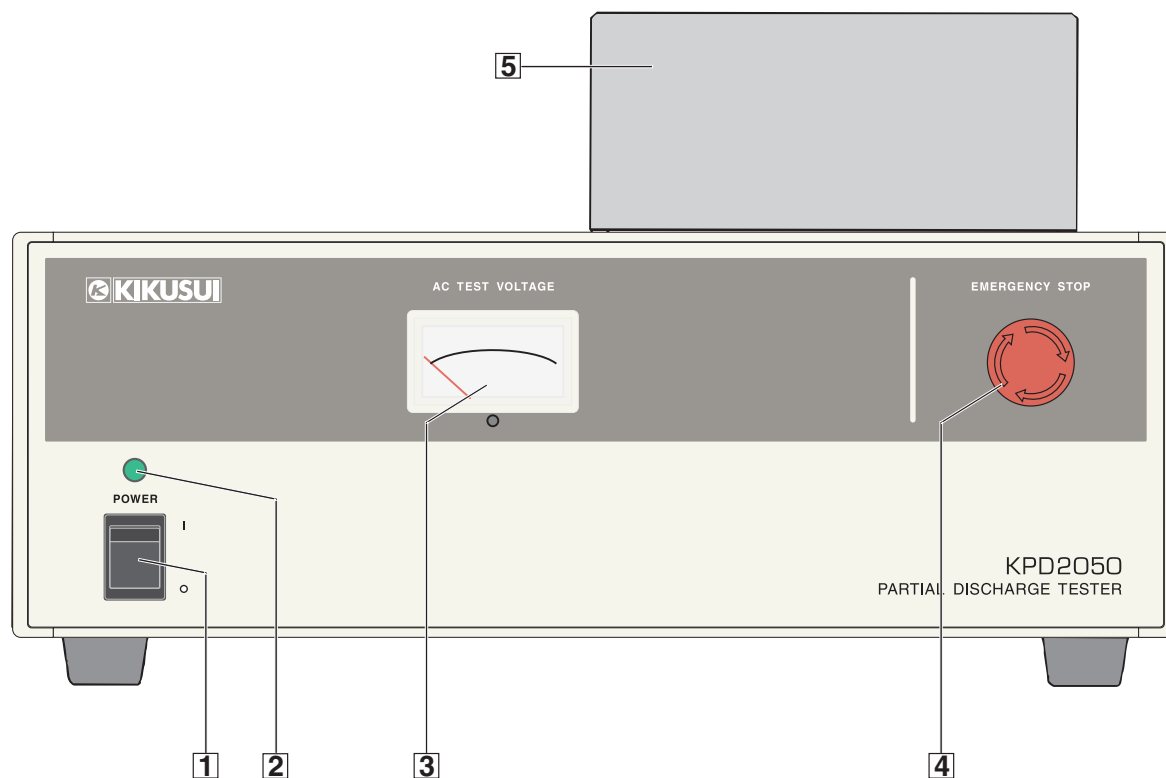


図 6-1 KPD2050 本体前面パネル

[1] POWER

KPD2050 本体の電源スイッチです。"I" 側でオン、"O" 側でオフになります。

[2] POWER ランプ

KPD2050 本体の電源がオンになっているときに点灯（緑色）します。

[3] AC TEST VOLTAGE

OUTPUT 端子の電圧を表示する電圧計です。

メータの機械的ゼロ調整は、定期的に行ってください。機械的ゼロ調整の方法は、「7.2 点検」を参照してください。

⚠ 警告

- ・ KPD2050 本体の POWER スイッチがオンの状態で、AC TEST VOLTAGE メータが振れている（"0" を指していない）ときは、絶対に OUTPUT 端子、テストリードおよび被試験物に触れてはなりません。
- ・ メータの機械的ゼロが正しく調整されていないと、誤操作の原因になります。

注記

- ・ コンピュータの電源がオン、KPD2050 本体の電源がオフしている場合、KPD2050 本体フロントパネルの AC TEST VOLTAGE メータが数百 V を指し示すことがあります。これはコンピュータから微少電流が KPD2050 本体に流れ込んで起きるため、異常ではありません。また、このとき KPD2050 本体は電圧を出力していません。
-

[4] EMERGENCY STOP

試験を緊急停止するためのスイッチです。このスイッチを押すと、出力が遮断され、スイッチは押された状態でロックします。スイッチのノブを時計方向に回すと、ロックは解除されます。

注記

- ・ スwitchが押された（ロック）状態では、保護機能が働き、試験を実行できません。

解説

- ・ **EMERGENCY STOP スイッチ**

電子部品の絶縁状態を試験するときに、被試験物を破壊せずに試験したい場合もあります。もし、試験中に被試験物が絶縁破壊し、それ以上のダメージを被試験物に与えたくないとき、あるいは試験中に操作者が被試験物に異常を感じたとき、いつでも試験を緊急停止できるように、この EMERGENCY STOP スイッチがあります。

もちろん、本器の故障などで危険な状況になったときも、EMERGENCY STOP スイッチは使用できますが、その場合はすぐに POWER スイッチもオフにしてください。

[5] 安全カバー

感電事故を避けるために、高電圧に印加される部分を覆います。

注記

- ・ カバーが開いた状態では、保護機能が働き、試験を実行できません。
-

6.2 出力端子部

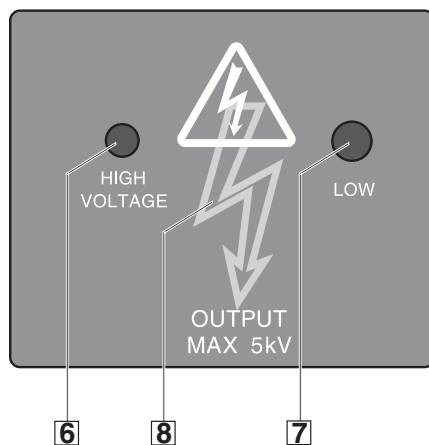


図 6-2 KPD2050 本体出力端子部

[6] HIGH VOLTAGE

高電圧側出力端子です。本器の電荷量測定機能の校正（電荷校正）を行うときには、付属のコンデンサ BOX が接続される端子です。

[7] LOW

低電圧側出力端子です。

注記

- ・ 本器では、赤の高電圧側出力端子と黒の低電圧側出力端子をまとめて OUTPUT 端子と呼びます。
-

[8] 感電注意ランプ

本器が高電圧を出力しているときに赤く点灯し、注意を喚起します。

警告

- ・ 感電注意ランプが点灯している状態で安全カバーを開けないでください。
-

6.3 後面パネル

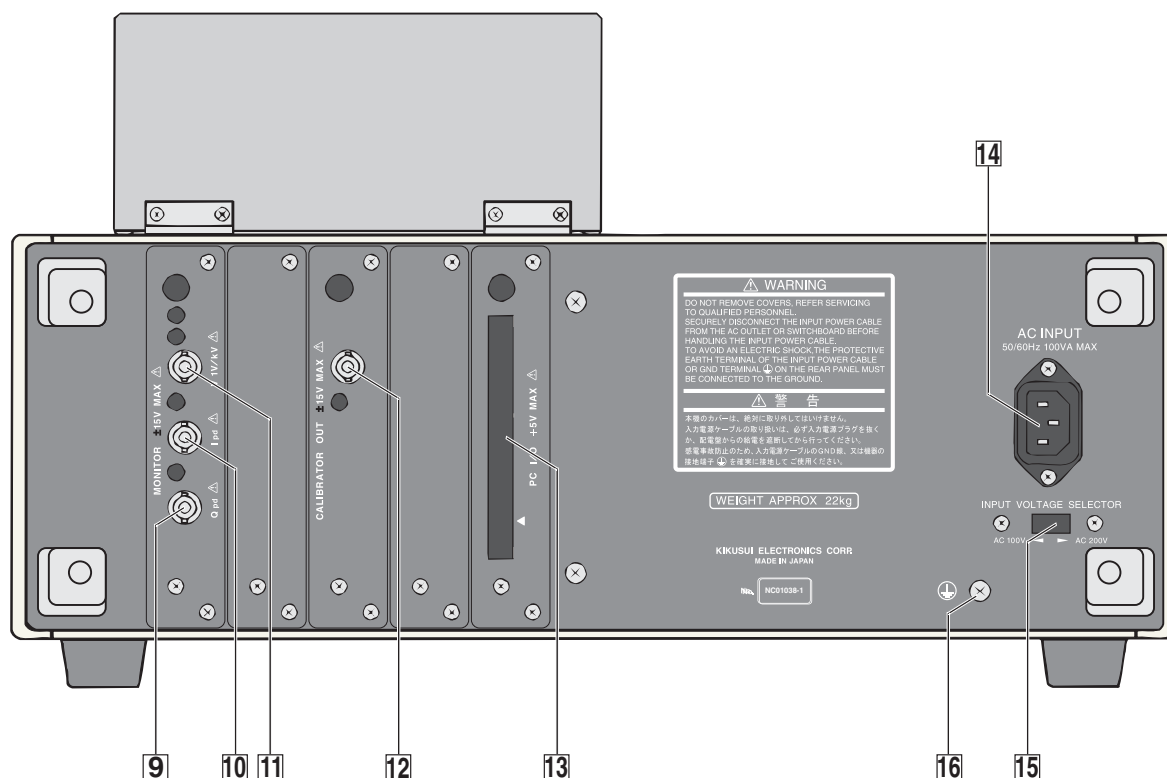


図 6-3 KPD2050 本体後面パネル

[9] Q pd

部分放電電荷量をオシロスコープなどを用いてモニタするための信号出力端子です。信号レベルは、電荷量測定レンジによって変わります。詳しくは、「8.1 性能」を参照してください。

[10] Ipd

部分放電電流をオシロスコープなどを用いてモニタするための信号出力端子です。詳しくは、「8.1 性能」を参照してください。

[11] V

試験電圧をオシロスコープなどを用いてモニタするための信号出力端子です。
1 V/1 kV の電圧信号が出力されます。

[12] CALIBRATOR OUT

標準電荷発生器の出力端子です。本器の電荷量測定機能の校正（電荷校正）を行うときに、付属の標準電荷発生器用ケーブルを使ってコンデンサ BOX の BNC 端子へ接続します。

[13] PC I/O

コンピュータにインストールされた A/D (DAQ) ボードへ接続するためのコネクタです。接続ケーブルは A/D (DAQ) ボードに適したものを使用してください。

[14] AC INPUT

KPD2050 本体に電力を供給するための電源コード用コネクタです。

[15] INPUT VOLTAGE SELECTOR

入力電源電圧範囲を切り替えるスイッチです。入力電圧に適した電圧範囲を選択してください。詳しくは、「1.5 電源コードの接続」を参照してください。

[16] 保護導体端子

本器を大地へ接地するための端子です。



警告

・ 接地は必ず行ってください。詳しくは、「1.6 接地について」を参照してください。

7

第 7 章 保守・校正

この章では、保守・校正について説明します。長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に保守・点検・校正を行ってください。

7.1 クリーニング



警告

- ・ クリーニングを行う前に、必ず POWER スイッチをオフにして、電源コードのプラグを抜いてください。



注意

- ・ シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消えなどを起こすことがあります。

■ パネル面や外面カバーの汚れ

水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

■ OUTPUT 端子部の汚れ

OUTPUT 端子部の汚れは、測定結果に影響を及ぼすことがあります。無水アルコールをやわらかい布につけて軽く拭いてください。

7.2 点検

■ 電源コード

被覆の破れ、プラグのがた、割れなどがないか点検してください。



警告

- ・ 被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

付属品の購入は、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

■ テストリード

被覆の破れ、プラグのがた、割れ、リードの断線などがないか点検してください。

テストリードは消耗品です。付属品の購入は、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

■ 電圧計の機械的ゼロ

AC TEST VOLTAGE メータの機械的ゼロを点検してください。

コンピュータおよび KPD2050 本体の POWER スイッチがオフの状態、メータの真正面から見て電圧計の針が "0" を指しているか確認してください。もし、"0" を指していないときは、メータの下にあるゼロ調整器で合わせてください。

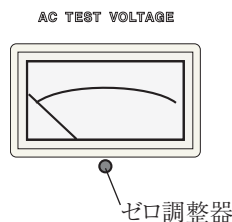


図 7-1 電圧計の機械的ゼロ調整

注記

- ・ コンピュータの電源がオン、KPD2050 本体の電源がオフしている場合、KPD2050 本体フロントパネルの AC TEST VOLTAGE メータが数百 V を指し示すことがあります。これはコンピュータから微少電流が KPD2050 本体に流れ込んで起きるため、異常ではありません。また、このとき KPD2050 本体は電圧を出力していません。

■ 電荷量測定機能

以下の条件をどれか一つでも満たすとき、本器の電荷量測定機能を使用するためには、必ず校正が必要になります。この校正のことを本器では、電荷校正と呼びます。

表 7-1 電荷校正が必要な条件

1.	試験を行う当日の最初の試験の前。
2.	被試験物の種類を変更したとき。
3.	同じ種類の被試験物であっても、被試験物間の静電容量の偏差が 10 % 以上ある場合に、被試験物を交換したとき。
4.	特別に精度の良い測定を行いたいとき。
5.	前回の電荷校正から、周囲温度が 5 °C 以上変化したとき。

解説

・ 電荷校正

本器は、定期校正（初回は工場出荷時の校正）で得られた校正データを次の定期校正が実行されるまで保存しています。

電荷校正は、この校正データを基準として電荷校正で得られたデータと比較します。電荷校正でエラーメッセージが表示されなければ、電荷校正のデータを書き換えます。書き換えられたデータは、次の電荷校正を実行するまで保存されます。ただし、次の電荷校正でも基準となるデータは、定期校正時の校正データのままだす。エラーメッセージが表示された場合は定期校正が必要となります。

◆電荷校正の実行

電荷校正の手順については、「3.4 電荷校正」を参照してください。

注記

- ソフトウェア PDTester は最後に行われた電荷校正の日付をチェックし、1 日以上開きがある場合には、次のメッセージを表示します。ソフトウェア PDTester 起動時に、このメッセージが表示された場合は、電荷校正を行ってください。

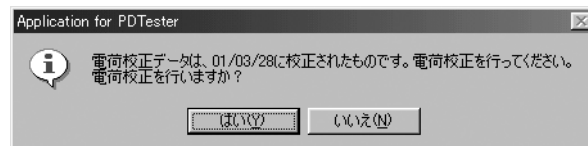


図 7-2 電荷校正の実行確認

すぐに電荷校正を行うなら [はい (Y)] ボタンを、まだ行わないなら [いいえ (N)] ボタンをクリックしてください。

7.3 定期校正

KPD2050 本体は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。6ヶ月に一度、KPD2050 本体を定期校正されることをお勧めします。

定期校正は、お買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。

注記

- 本器は A/D (DAQ) ボードを使用して計測を行っているため、A/D (DAQ) ボードも含めた校正が必要です。
- 定期校正を依頼される場合は、以下のものをお預けください。

表 7-2 定期校正時にお預かりするもの

1.	KPD2050 本体
2.	校正コンデンサ BOX
3.	ご使用の A/D (DAQ) ボード
4.	校正データディスク (Calibration Data Disk と表記してある 3.5 インチ FD)

当社では定期校正終了後、お預かりしたディスクに新しい校正データを格納して返却いたします。お手数ですが、お客様は新しい校正データをご使用のコンピュータにインストールしてください。インストールの詳細については、「2.3 校正データだけをインストールする」を参照してください。

8

第 8 章 仕様

この章では、KPD2050 本体の電氣的、機械的仕様とソフトウェア PDTester の機能仕様を記載しています。

8.1 性能

性能保証条件

ウォーミングアップ時間 30 分以上 (*)

被試験物静電容量 1000 pF 以下

電荷校正 実施後

試験電圧出力		
電圧範囲		AC0.01 kV ~ AC5.0 kV
電流制限抵抗		1 MΩ
結合コンデンサ		1000 pF
周波数		50 Hz または 60 Hz
電圧計測		
アナログ	フルスケール	5 kV
	計器階級	JIS2.5 級
	確度	フルスケールの± 5 % (部分放電が発生していない状態において)
	応答	平均値応答 / 実効値目盛り
デジタル	フルスケール	5 kV
	分解能	0.01 kV
	確度	フルスケールの± 1.5 % (部分放電が発生していない状態において)
	応答	平均値応答 / 実効値表示
電荷計測		
フルスケール		10 pC、100 pC、1000 pC
分解能		0.1 pC (レンジ:10 pC にて)
		0.1 pC (レンジ:100 pC にて)
		1 pC (レンジ:1000 pC にて)
確度		± 1 pC (レンジ:10 pC にて)
		フルスケールの± 5 % (レンジ:100 pC、1000 pC にて)
計測間隔		印加電圧の 1 サイクルごとに計測、15 サイクルごとにコンピュータへデータを転送
放電パルス数計測		
パルスカウントしきい値		各レンジの最大ピーク電流値の 5 % ~ 95 % の範囲で可変
計測間隔		印加電圧の 15 サイクルごと

* 使用周囲温度範囲外の温度で保管されていた場合、および内部で結露している場合は、これより長い時間が必要なことがあります。

モニタ出力 (*1)		
電圧	出力	1 V/1 kV (負荷インピーダンス 1 MΩ 以上)
	確度 (設計値)	± 0.1 V
部分放電電流	出力	ピーク電圧 ± 10 V 以下のパルス電圧波形
電荷	出力	10 V/10 pC (レンジ :10 pC にて)
		10 V/100 pC (レンジ :100 pC にて)
		10 V/1000 pC (レンジ :1000 pC にて)
	フルスケール	10 V
	確度 (設計値)	± 1 V (レンジ :10 pC、出力 :10 V/10 pC にて)
		± 0.5 V (レンジ :100 pC、出力 :10 V/100 pC にて)
		± 0.5 V (レンジ :1000 pC、出力 :10 V/1000 pC にて)

*1. モニタ出力は、オシロスコープで波形をモニタするためのものです。負荷インピーダンスは、1 MΩ 以上で使用してください。

モニタ出力の確度は仕様では規定しませんが、設計値では以上の通りです。(実際には被試験物のインピーダンスによって値は変わります。被試験物の静電容量が、10 pF 以下のときの設計値です。)

8.2 一般仕様

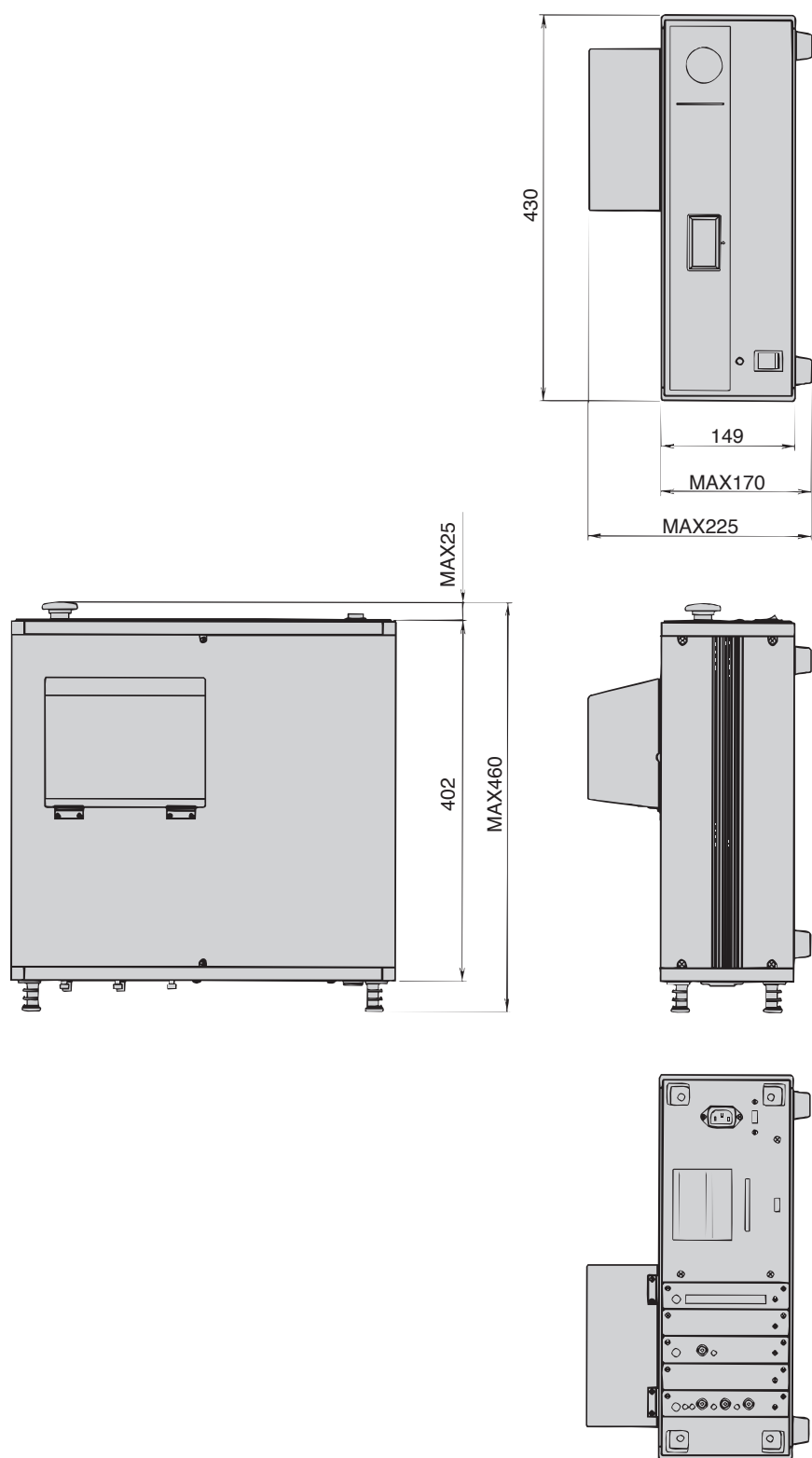
入力電圧範囲	90 V ~ 110 V (入力電圧レンジ切換スイッチ AC100 V) 180 V ~ 220 V (入力電圧レンジ切換スイッチ AC200 V)	
電源周波数	50 Hz/60 Hz	
入力皮相電力	100 VA 以下	
絶縁抵抗	DC500 V、30 MΩ 以上 (入力電源 (AC INPUT) - ケース間)	
耐電圧	AC1500 V、1 分間 (入力電源 (AC INPUT) - ケース間)	
使用周囲温度・湿度範囲	23 °C ± 5 °C、20 % ~ 80 % [RH] (ただし、結露なきこと)	
保存周囲温度・湿度範囲	-10 °C ~ +60 °C、10 % ~ 80 % [RH] (ただし、結露なきこと)	
外形寸法	外形寸法図参照	
質量	約 22 kg	
付属品	テストリード黒 [LOW 側]	1 本
	テストリード赤 [HIGH VOLTAGE 側]	1 本
	標準電荷発生器用ケーブル	1 本
	セットアップディスク CD-ROM	1 枚
	校正データ 3.5 インチ FD	1 枚
	取扱説明書	1 部
	電源コード (2 m)	1 本
	重量シール	1 枚
	校正コンデンサ BOX	1 個
	AD (DAQ) ボード	1 式
	接続ケーブル	1 本

8.3 機能仕様（ソフトウェア PDTester）

動作環境		
パーソナルコンピュータ	IBM PC/AT 互換機 Pentium 166 MHz 以上のプロセッサ 32 MB 以上の RAM（64 MB 以上を推奨） VGA 以上のディスプレイアダプタとカラーモニタ ハードディスク（20 MB 以上の空き容量、100 MB 以上を推奨） 3.5 インチ FD ドライブ（1.44 MB） CD-ROM ドライブ マウスまたはその他のポインティングデバイス	
オペレーティングシステムと使用アプリケーションソフトウェア	Microsoft Windows2000/XP Professional	
A/D（DAQ）ボード	使用するコンピュータのバス仕様に合わせて、以下のいずれかの A/D（DAQ）ボードを実装する。 PCI バス：PCI-1200（Type NB1 50p, 1m） PCMCIA バス：DAQCard-1200（Type PR- 50F, 1m）	
	A/D（DAQ）ボードのドライバソフトウェア NI-DAQ は ver.6.9 以上を使用（A/D（DAQ）ボード、接続ケーブルおよびドライバソフトウェアは National Instruments 社製です。）	
設定機能		
シーケンス	パターン	6 種類 1. ランプ、2. 初期電圧つきランプ、3. 一定、4. ステップ、5. ユーザ定義、6. マニュアル
	電圧	0.01 kV ～ 5.05 kV（0.01 kV ステップ）
	時間	0h 0min 0.0s ～ 500h 0min 0.0s（0.1 s ステップ）
	周波数	50 Hz/60 Hz
	ステップ数	1 ～ 50 ステップ（ユーザ定義パターンで）
パルス カウント	動作モード	+／－／＋－
	しきい値	5 % ～ 95 %（設定レンジに対して）
レンジ	設定値	10 pC、100 pC、1000 pC
プロテクション	電圧	0.01 ～ 5.05kV／解除
	電荷	0.1 pC ～ 1000 pC／解除（全レンジにて）
	パルス カウント	1 ～ 100000／解除

測定機能		
測定内容		1. 電荷、2. 電圧、3. パルスカウンタ
測定分解能		12bit（A/D（DAQ）ボードの分解能）
測定方法	電荷、電圧	ダブルバッファ方式（15 サイクル×2）
	パルス カウンタ	16bit カウンタ
取得データ	データ ポイント	最大 4096 ポイント
	サンプル方法	等時間サンプル
	サンプル時間	最小 20 ms（50 Hz 時）、最小 16.7 ms（60 Hz 時） （測定設定時間による）
表示		1. 実時間グラフ（サンプル毎の表示） 2. ステータスマニタ
その他		
設定条件		ファイルとして保存／呼び出し
測定データのファイル化		1. Microsoft Excel97/2000/2002 への転送（最大約 270 kbyte / シート） 2. CSV ファイルの作成（最大約 165 kbyte）

8.4 外形寸法図



単位：mm

図 8-1 KPD2050 本体外形図

付録

測定方法と測定データについて

■ 測定方法

電荷、印加電圧のアナログ量は、A/D (DAQ) ボードでは1サイクル毎のデータを取得し、コンピュータには15サイクル単位で取り込んでいます。パルスカウントはA/D (DAQ) ボード内のハードウェアカウンタで概ね15サイクル毎に取り込み、取り込んだカウント数を15サイクルで単純平均して1サイクルのデータとしています。

従って、コンピュータでのデータ評価（グラフ化、プロテクション機能など）は、実時間から概ね15サイクル（50 Hz:300 ms、60 Hz:250 ms）遅れていることになります。

また、モニタ画面の数値表示は15サイクル単位の15サイクル目のデータを表示しています。

■ 測定データ

測定データは最大で4096個のデータをファイルとして格納できます。長時間に及ぶ測定の場合は最大で4096個のデータになるように、等時間間隔（間引き）でデータを格納します。

（例）・50 Hz、1分20秒の試験：1サイクル毎のデータ4000個

・50 Hz、2分30秒の試験：2サイクル毎のデータ3750個

・50 Hz、1時間30分の試験：70サイクル毎のデータ3857個

注記

- ・ 間引きでは最後のデータが格納されます。70サイクル毎のデータ格納の場合では、70番目のデータが格納されます。
 - ・ グラフには格納されるデータが表示されます。
-

電荷校正データの印刷例

Calibration Data <Partial Discharge Tester>

KIKUSUI ELECTRONICS CORP.
Date: 2001-06-22 18:25:21

Instruments & Software

Partial Discharge Tester Calibration Board Software

Model Name: KPD2050 ID: 2050_X01 PDTester: ver 1.00

S/N: 2050_X05 Date: 2001/04/27 PDT Utility: ver 1.10

Revision: 2A

(*1)

Voltage Calibration Result (at 50Hz)

Name: Kikusui
Date: 2001/06/22 18:14:52 Temperature: 24.1℃ Humidity: 43.2%RH

Item	Setting Value (Input)	Measuring Value (Reading)	Accuracy	Result
Output	5.00 [kV]	5.00 [kV]	+/-1.0 [%]	GO
Reading	5.00 [kV]	5.00 [kV]	+/-1.0 [%]	GO
Monitor (BNC)	5.00 [Vrms]	5.00 [Vrms]	+/-0.1 [V]	GO
Meter	5.00 [kV]	5.00 [kV]	+/-5.0 [%]	GO

(*2)

Electrical Charge Calibration Result

Name: Kikusui
Date: 2001/06/22 18:15:34 Temperature: 24.1℃ Humidity: 43.2%RH

Item	Setting Value (Input)	Measuring Value (Reading)	Accuracy	Result
Reading (10.0pC)	9.0 [pC]	9.0 [pC]	+/-5.0 [%]	GO
Reading (100.0pC)	91.0 [pC]	91.0 [pC]	+/-5.0 [%]	GO
Reading (1000pC)	910 [pC]	910 [pC]	+/-5.0 [%]	GO
Monitor Offset (BNC)	0.00 [V]	0.00 [V]	+/-0.5 [V]	GO
Monitor FSL (BNC)	9.01 [V]	9.01 [V]	+/-0.5 [V]	GO

(*3)

E-Charge Calibration Result

Name: Kikusui
Date: 2001/06/22 18:23:10 Temperature: 24.1℃ Humidity: 43.2%RH

Item	Result	Item	Result
Reading (10.0pC)	GO	-	-
Reading (100.0pC)	GO	-	-
Reading (1000pC)	GO	-	-

*1 機器およびソフトウェアの情報

*2 定期校正のデータ（工場出荷時の校正データ）

*3 電荷校正のデータ

索引

A

AC INPUT 6-6
AC TEST VOLTAGE 6-2

C

CALIBRATOR OUT 6-5

D

DAQ ページ 5-25

E

EMERGENCY STOP 6-3
EN50178 規格に準拠した部分放電試験 4-1
EN50178 規格の部分放電試験 P-3

H

HIGH VOLTAGE 6-4

I

INPUT VOLTAGE SELECTOR 6-6
Ipd 6-5

L

LOW 6-4

N

NI-DAQ のインストール 2-2

P

PC I/O 6-6
PDTester の終了 (X) 5-4
POWER 6-2
POWER ランプ 6-2

Q

Q pd 6-5

V

V 6-5

X

X 軸を電圧表示 5-27

あ

アイコンの整列 (A) 5-30
アンインストール 2-4
安全カバー 6-3

い

一定 5-11
移動 (P) 5-28
印加パターン
 ステップ 5-11
 マニュアル 5-13
 ユーザ定義 5-12
 ランプ 5-10
 一定 5-11
 初期電圧つきランプ 5-10
 5-9

印刷 (P)... 5-4

印刷プレビュー (V)... 5-4

インストール

NI-DAQ 2-2

ソフトウェア PDTester 2-2

校正データ 2-4

う

ウインドウメニュー 5-30

 アイコンの整列 (A) 5-30

 左右に並べて表示 (V) 5-30

 重ねて表示 (C) 5-30

ウインドメニュー

 上下に並べて表示 (H) 5-30

え

エクセルへデータ転送 (E) 5-5

エラーメッセージ 5-34

お

オプション (O)... 5-22

か

カーソル表示 (C) 5-27

開始電圧 5-17

重ねて表示 (C) 5-30

環境 (E)... 5-4

感電注意ランプ 6-4

く

グラフ 5-6

グラフメニュー 5-27

 X 軸を電圧表示 5-27

 カーソル表示 (C) 5-27

 ズーム (Z) 5-28

 デフォルト (D) 5-28

 移動 (P) 5-28

クリーニング 7-2

け

計測ページ 5-23

計測モードページ 5-17

こ

校正データだけのインストール 2-4

さ

左右に並べて表示 (V) 5-30

し

シート 5-7

実行 (R)... 5-20

出力ページ 5-9

上下に並べて表示 (H) 5-30

情報ページ 5-20

消滅電圧 5-17

初期電圧つきランプ 5-10

新規テスト条件 (N)... 5-3

す

ズーム (Z) 5-28

ステータスメッセージ 5-33

ステータスマニタ 5-31

ステータスマニターを最前面表示 (M) 5-7

ステップ 5-11

ストップ (S) 5-21

せ

接地 1-6

設置場所 1-3

そ

測定データ A-1

測定方法 A-1

ソフトウェア PDTester のアンインストール 2-

4

ソフトウェア PDTester のインストール 2-2

つ

ツールメニュー 5-29

 電荷校正 (C)... 5-29

て

定期校正 7-4

テスト条件の上書き保存 (S) 5-3

テスト条件を開く (O)... 5-3

テストメニュー 5-8

 オプション (O)... 5-22

 ストップ (S) 5-21

 テスト条件 (T)... 5-8

 マニュアルレンジ (M) 5-21

 実行 (R)... 5-20

 出力ページ 5-9

テストリード 1-4

テスト条件 (T)... 5-8

デフォルト (D) 5-28

電圧計の機械的ゼロ 7-2

電荷校正 3-7, 5-29

電荷校正 (C)... 5-29

点検 7-2

電源コード 1-5

電源の投入 3-2

と

トピックの検索 (C)... 5-30

な

名前を付けてテスト条件の保存 (A)... 5-3

名前を付けてテストデータの保存 (D)... 5-3

に

入力電圧範囲 1-5

は

バージョン情報 (A) 5-30

パルスカウントページ 5-14

判定ページ 5-18

ひ

被試験物の接続 3-5

表示メニュー 5-6

 シート 5-7

ステータスマニターを最前面表示 (M) 5-7
グラフ 5-6

ふ

ファイルページ 5-24
ファイルメニュー 5-3
 PDTester の終了 (X) 5-4
 テスト条件の上書き保存 (S) 5-3
 テスト条件を開く (O)... 5-3
 印刷 (P)... 5-4
 印刷プレビュー (V)... 5-4
 環境 (E)... 5-4
 新規テスト条件 (N)... 5-3
 名前を付けてテストデータの保存 (D)... 5-3
 名前を付けてテスト条件の保存 (A)... 5-3
付属品 1-2
部分放電 P-3
プロテクションページ 5-16, 5-22

へ

ヘルプメニュー 5-30
 トピックの検索 (C)... 5-30
 バージョン情報 (A) 5-30
編集メニュー 5-5
 エクセルヘデータ転送 (E) 5-5

ほ

保護導体端子 6-6

ま

マニュアル 5-13
マニュアルレンジ (M) 5-21

ゆ

ユーザ定義 5-12

ら

ランプ 5-10

れ

レンジページ 5-15

部分放電試験器 KPD2050

取扱説明書